

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Івана Франка**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

РУДИК АННА ВІТАЛІЇВНА

УДК: [378:372.851:0.04] (043.3)

**ДИСЕРТАЦІЯ
ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ**

спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ А. В. Рудик

Науковий керівник: ВОСКОБОЙНИКОВА Галина Леонідівна
доктор педагогічних наук, професор

**ЖИТОМИР
2021**

АНОТАЦІЯ

Рудик А. В. Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, 2021.

У дисертації вперше науково обґрунтовано, впроваджено й експериментально перевірено ефективність моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Здійснено аналіз проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, визначено теоретичне підґрунтя організації професійної підготовки, розглянуто шляхи застосування інноваційних освітніх та інформаційних технологій в системі професійної підготовки майбутніх учителів математики у закладах вищої освіти, проаналізовано та узагальнено вітчизняний та зарубіжний досвід технологізації освітнього процесу в університетській освіті та профільних школах.

Проаналізовано інноваційні освітні та інформаційні технології, які комплексно сприяють формуванню професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти. Виокремлено перспективні освітні технології, які набувають подальшої актуальності в освітньому середовищі, а саме: ведення блогу, аудіо конференц-зв'язок, обмін миттєвими повідомленнями, що впроваджено для розвитку інформаційно-комунікативних компетенцій студентів (з досвіду Гарвардського університету); аудиторне навчання з використанням гіпермедіа середовища (RCE – reading classroom explorer) для майбутніх учителів; хмарні технології (портал Uztest.ru, програмне

забезпечення (SaaS), система Wolfram Alpha, сервіси Google, і т.д.); технології майстерень для формування компетентності дослідника в галузі; розробка інноваційних проєктів за прикладом роботи творчих майстерень професійного розвитку; інтерактивні технології (робота в групах, метод проєктів, «мозковий штурм», «ажурна пилка», «діалог», «акваріум», рольові та ділові ігри, «велике коло», «шкала думок», групова дискусія, взаємне навчання). Відібрано методи інтегрованих проєктів що забезпечують інтеграцію різнопредметних знань і вмінь із різних видів діяльності; методу case-study, зокрема застосування кейс-методики для прикладного використання методів математичного моделювання експерименту для майбутніх і вчителів-практиків математики профільних шкіл, а також використання кейс-методики для формування дослідницьких компетенцій, застосування математичного аналізу у прикладних галузевих дослідженнях в учнів 10-11 класів профільних шкіл; технології проблемного та дистанційного навчання; ігрові технології, що формують навички розв'язувати творчі завдання на основі вибору альтернативних варіантів; веб-квест (webquest) – одна із найбільш ефективних моделей використання Інтернету в навчальному процесі. Перспективним є також застосування інтерактивного навчання, що може поєднувати у собі комплекс інноваційних технологій, наприклад: евристичне проблемне та діалогове навчання та ін.

Запровадження у професійну підготовку майбутніх учителів математики навчальних курсів з використанням інноваційних освітніх технологій у профільних школах забезпечуватиме створення сприятливого освітнього середовища для формування дослідницьких компетенцій в учнів профільних шкіл, зокрема застосування математичного аналізу в моделюванні експерименту та математичної статистики при обробці результатів дослідження.

На основі аналізу досвіду організації освітнього процесу в профільних школах визначено, що домінують школи з однією з форм організації позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку. Акцентовано увагу на дослідницьку спрямованість навчання математики в умовах профільної школи, що, у свою чергу, зумовлює якісно новий формат вдосконалення

професійної підготовки майбутніх учителів математики, який забезпечуватиме належний рівень їхньої професійної готовності до технологізації освітнього процесу, потребує модернізації її змісту і структури, упровадження інноваційної методології, форм і засобів навчання.

З'ясовано, що технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи здійснюється на засадах інтегрованого впровадження інноваційних освітніх та інформаційних технологій з використанням новітніх технічних засобів.

Висвітлено зміст, інноваційну методологію, структуру і засоби професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі у закладах вищої освіти.

Удосконалений зміст професійної підготовки майбутніх учителів математики у закладах вищої освіти є інтегрованим, інноваційним, ґрунтується на методології навчання математики, яка зумовлює комбіноване використання комплексу методів залежно від ситуативного використання; реалізується шляхом інтегрованого системного застосування інноваційних освітніх та інформаційних технологій і забезпечує формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Структура професійної підготовки майбутніх учителів математики поєднує мотиваційний; когнітивний; операційно-діяльнісний; компетентнісний; оцінно-рефлексивний компоненти. Вдосконалена структура професійної підготовки майбутніх учителів математики забезпечує формування проофесійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Професійну готовність майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи розглядаємо як системну особистісну професійно-компетентнісну характеристику, яка забезпечує успішну професійну діяльність майбутнього фахівця і включає мотиваційний, операційно-діяльнісний, когнітивний, компетентнісний, оцінно-рефлексивний компоненти.

Визначено організаційно-педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти: створення відповідного інформаційно-освітнього середовища; інтегрований освітній процес в умовах магістерської підготовки ЗВО і профільної школи; інноваційне програмне і наочне забезпечення освітнього процесу; інформаційне і технічне забезпечення експериментального навчання; ефективний моніторинг результативності навчання в умовах технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; забезпечення високого рівня інформаційної компетентності майбутнього вчителя математики.

Розроблено модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Визначено цілі вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи: формування професійної готовності до реалізації відповідних фахових компетенцій; формування та розвиток професійної компетентності вчителя математики в умовах технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; проектування майбутньої продуктивної професійно-педагогічної діяльності, інноваційної особистісної здатності застосування інформаційних технологій у навчанні математики.

Обґрунтовано основні наукові підходи і принципи професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики для формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи ґрунтується на комплексному поєднанні наукових підходів: гуманістичного, системного, діяльнісного, компетентнісного, особистісноорієнтованого, синергічного, андрагогічного, інтегрованого, технологічного та індивідуального здоров'язбереження. В умовах технологізації освітнього процесу профільної школи особливої значущості набуває інтегрований підхід до застосування інноваційних освітніх, інформаційних

технологій та новітніх технічних засобів навчання математики у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики у ЗВО.

Педагогічний експеримент проведено у Київському міжнародному університеті (КиМУ), Житомирському державному університеті імені Івана Франка, в якому взяли участь студенти V–VI курсів, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика» та 111 «Математика», Національного університету «Львівська політехніка», Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка, ДВНЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Житомирського технологічного коледжу Київського національного університету архітектури та будівництва та практикуючі вчителі математики профільних шкіл і ліцею КиМУ.

На початку констатувального етапу експерименту створено контрольні (КГ1) та експериментальні (ЕГ1) групи студентів ОКР «Магістр» (загальною кількістю 100 респондентів), контрольні (КГ2) та експериментальні (ЕГ2) групи студентів ОКР «Магістр» (загальною кількістю 100 респондентів), які проходили діагностику професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи – зріз оцінки якості на завершення констатувального експерименту. У процесі констатувального експерименту студенти контрольних і експериментальних груп навчались в однакових умовах за програмами діючих навчальних планів.

Для перевірки ефективності впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи на етапі формувального експерименту здійснено експериментальне навчання в закладах вищої освіти. Обґрунтовано та визначено організацію експериментального дослідження.

Проведено експериментальне навчання в експериментальних групах студентів – майбутніх учителів математики з інтегрованим поєднанням інноваційних, інформаційних та інтерактивних технологій для формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах

профільної школи. Здійснено аналіз та статистичну обробку результатів експериментального дослідження.

За результатами підсумкового тестування щодо визначення рівня професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи після завершення формувального етапу експерименту початковий рівень не виявлено в ЕГ студентів, у КГ студентів виявлено 11,7 %, функціональний рівень зафіксовано у 4 % ЕГ студентів і 45 % КГ студентів, продуктивний рівень – 43 % ЕГ студентів і 37 % КГ студентів, творчий рівень виявлено у 14 % респондентів ЕГ і 6,3 % КГ.

Статистичний аналіз та обробка експериментальних даних за статистичним критерієм Пірсона підтверджує достовірність різниці між двома розподілами, емпіричне значення $\chi^2_{\text{Емп}}$ становить 31,94, перевищує критичні значення $\chi^2_{0,05}$ 3,84.

Отже, експериментальні дані є статистично значущими. За результатами здійсненого аналізу емпіричних даних підтверджено ефективність впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Приймається гіпотеза дослідження H_1 – зміни показників якісних професійних ознак в експериментальних групах студентів відбулися в результаті застосування розробленої моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у закладах вищої освіти.

Ключові слова: професійна підготовка, майбутні вчителі математики, технологізація освітнього процесу, інноваційні освітні технології, інформаційні технології, профільна школа.

SUMMARY

Rudyk AV Professional preparation of future mathematics teachers to technological process of educational process in profile school. - Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences (Doctor of Philosophy) in specialty 13.00.04 – Theory and Methods of Professional Education. – Kyiv International University, Kyiv, 2021. – Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, 2021.

For the first time in the dissertation, the model of professional training of future mathematics teachers to technologicalization of the educational process in the profile school has been scientifically substantiated, experimentally tested and implemented.

The analysis of the problem of professional training of future mathematics teachers to the technological process of educational process in the profile school, theoretical background of the organization of professional training, the use of innovative educational and information technologies in the system of professional training of future mathematics teachers in higher education institutions, systematic analysis of the experience of pedagogical activity . The theoretical background of the organization of professional training of future mathematics teachers to technologicalisation of the educational process in profile schools is generalized.

Innovative educational and information technologies are analyzed, which comprehensively contribute to the formation of professional readiness of future mathematics teachers to technologicalization of the educational profession in the profile school in the system of vocational training in institutions of higher education. Promising educational technologies that are of further relevance in the educational environment are distinguished, namely: blogging, audio conferencing, instant messaging implemented for the development of students' information and communication competencies (from Harvard University experience); classroom teaching using hypermedia environment (RCE - reading classroom explorer) for future teachers; cloud technologies (Uztest.ru portal, software (SaaS), Wolfram Alpha system, Google services, etc.); Workshop technologies to build the competency of the researcher in the field; development of innovative projects following the example of creative workshops of professional development; interactive technologies (working in groups, project method, "brainstorming", "openwork file", "dialogue", "aquarium", role and business games, "big circle", "scale of thoughts", group discussion, mutual

learning; methods integrated projects providing integration of different subject knowledge and skills from different activities; Cfse-study method, in particular the use of case-method for applied mathematical modeling of experiment for future and practicing mathematics teachers of specialized schools, as well as the use of case-metodics for the formation of research competences for the use of mathematical analysis in applied industry research in students of 10-11 grades of profile schools; problem and distance learning technologies; game technologies that form skills to solve creative problems based on the choice of alternative options; webquest is one of the most effective models for using the Internet in the educational process, with interactive learning that can combine innovative technologies, such as heuristics, problematic and dialog learning, etc.

The introduction of training courses for future mathematics teachers on the use of innovative educational technologies in specialized schools will provide a favorable educational environment for the formation of research competencies, including the use of mathematical analysis in modeling experiments and mathematical statistics in processing research results in specialized schools.

From the analysis of the experience of organizing the educational process of profile schools, it is determined that the dominant schools is a form of organization of extracurricular education of research and experimental direction. The emphasis is placed on the research orientation of mathematics teaching in the profile school, which in turn determines a new format for improving the professional training of future mathematics teachers, which will ensure an adequate level of their professional readiness for the technological process of educational process in profile schools, requires modernization and modernization innovative methodology, forms and learning tools.

It is established that the technological process of educational process in the profile school is carried out on the basis of the integrated introduction of innovative educational and information technologies, using the latest technical means.

The content, innovative methodology, tools and structure of professional training of future mathematics teachers to technologicalization of the educational process in the profile school in higher education institutions are revealed.

The advanced content of the vocational training of future mathematics teachers in higher education institutions is integrated, innovative, based on the methodology of teaching mathematics, which determines the combined use of a set of methods depending on situational use; it is implemented through the integrated systematic application of innovative educational and information technologies and ensures the formation of professional readiness of future mathematics teachers combines the components of professional readiness to technologicalize the educational process in a specialized school.

The structure of vocational training of future mathematics teachers combines the components of professional readiness to technologicalize the educational process in a specialized school: motivational; cognitive; operating activity; competent; evaluative-reflexive.

We consider the professional readiness of future mathematics teachers to technologicalize the educational process in the conditions of a profile school as a systemic personal professional-competence characteristic, which will ensure successful professional activity of the future specialist and includes motivational, operative-activity, cognitive, competence, evaluative-component component.

The organizational and pedagogical conditions for the professional training of future mathematics teachers for the technological process of the educational process in the profile school in the system of vocational training in higher education institutions have been determined: creation of an appropriate information and educational environment in the institution of higher education; integrated educational process in the conditions of master's preparation of University and profile school; innovative software and visual support for the educational process; information and technical support of experimental training; effective monitoring of learning performance in the context of technological process of education in the profile school.

The model of professional training of future mathematics teachers to technological process of educational process in profile school is developed.

The goals of improving the professional training of future mathematics teachers to the technological process of the educational process in the profile school have been set: formation of professional readiness for realization of the relevant professional competences; formation and development of professional competence of mathematics teacher in terms of technological process of educational process in profile school; designing future productive professional-pedagogical activity, innovative personal ability to use information technologies in mathematics teaching.

Methodical approaches and principles of professional training of future mathematics teachers to the technological process of educational process in a profile school are defined. Improvement of the professional training of future mathematics teachers for the formation of professional readiness for the technological process of educational process in the profile school is based on a complex combination of methodological approaches: humanistic, systemic, activity, competence, personality-oriented, synergistic, andragogical, integrated, technological and individual health care. In the context of the technological process of education in the profile school, an integrated approach to the use of innovative educational, information technologies and the latest technical means of mathematics in the process of vocational training of future mathematics teachers in University becomes particularly important.

Pedagogical experiment was conducted at the Kiev International University (KIU), specialty 011 "Educational and pedagogical sciences" of the field of knowledge 01 - Education/pedagogy, Ivan Franko Zhytomyr State University, students of V-VI courses, specialty 014.04 "Secondary education. Mathematics "and 111" Mathematics", Lviv Polytechnic National University, Taras Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University, K. D. Ushinsky South Ukrainian National Pedagogical University, Zhytomyr Technological College of Kyiv National University of Architecture and Construction and practicing teachers of mathematics of profile schools and lyceum of the Kiev International University.

At the beginning of the ascertainment experiment, control (KG1) and experimental (EG1) groups of students of the Master's degree program (total of 100 respondents), control (KG2) and experimental (EG2) groups of students of the Master's degree program (total number of 100 respondents) were created. were diagnosed with the professional readiness of future mathematics teachers to technologize the educational process in the profile school - a cut of quality assessment at the end of the ascertainment experiment. In the course of the ascertainment experiment, the students of the control and experimental groups studied under the same conditions according to the programs of the existing curricula.

In order to check the effectiveness of the implementation of the model of professional training of future mathematics teachers in the technological process of educational process in the profile school at the stage of the forming experiment, an experimental study was carried out in higher education institutions. The organization of the experimental study is substantiated and determined.

Experimental training was carried out in experimental groups of students - future teachers of mathematics with an integrated combination of innovative, information and interactive technologies for the formation of professional readiness to technologize the educational process in a specialized school. The results of the experimental study are analyzed and processed.

According to the results of the final testing of the level of professional readiness of future mathematics teachers to the technological process of educational process in the profile school after the completion of the forming experiment, the initial level was not detected in the students' EG, 11.7% were found in the students' class, the functional level was fixed in 43% of the students' EG students, productive level - 43% EG students and 37% KG students, creative level found in 14% of EG respondents and 6.3% KG.

Statistical analysis and processing of experimental data by Pearson's statistical criterion confirms the significance of the difference between the two distributions, the empirical value of χ^2_{emp} is 31.94, and exceeds the critical values of $\chi^2_{0.05} - 3.84$.

Therefore, the experimental data are statistically significant. The results of the analysis of empirical data confirmed the effectiveness of the implementation of the

model of professional training of future mathematics teachers in the technological process of educational process in the profile school. The hypothesis of the H1 study is accepted - changes of indicators of qualitative professional characteristics in the experimental groups of students occurred as a result of the application of the developed model in higher education institutions.

Keywords: vocational training, future teachers of mathematics, technological education of educational profession, innovative educational technologies, information technologies, profile school.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Рудик А. Соціальна зумовленість професійної підготовки майбутніх вчителів математики до використання інноваційних технологій у профільних школах. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів, 2016. Вип. 142. С. 163–166.
2. Рудик А., Воскобойнікова Г. Впровадження інноваційних технологій у процес магістерської підготовки в системі університетської освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічна теорія і практика»*. Київ, 2017 р. Вип. 1. С.427–443.
3. Voskoboinikov S., Melnik S., Stupak D., Rudyk A. Organization of distance learning in higher education based on competent approaches. *Theory and methods of educational management*. 2018.№1(21). Електронне фахове видання. URL: <http://umo.edu.ua/katalogh-vidanj>
4. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Технологізація освітнього процесу у профільній школі на основі підходів і принципів індивідуального здоров'язбереження. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Вип. 154 (1) Чернігів, 2018 р. С.152 –155.
5. Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В., Воскобойніков С. В., Мельник С. В., Ступак Д. Е. Організація підготовки педагога-дослідника на

основі інтегрованого поєднання методів математичного моделювання та інформаційних технологій. Вісник Житомирського державного університету, 2018, Педагогічні науки. Вип. 4 (95). С. 50–55. *Index Copernicus, Cite Factor, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory*.

6. Рудик А. Майстер-клас використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Index Copernicus. CEJSH. Crossref. Cite Factor. Суми, 2019. №10(94).С.106–116.

7. Рудик А. Інноваційні технології компетентнісно орієнтованої підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, 2021. Вип. 194 (2021). С.190-197. *Index Copernicus, World Cat, Google Scholar, Academic Journals, Research Bid*.

8. Voskoboinikova G., Doroshenko T., Rudyk A. Integrated approach to providing technology of educational processes in the master's conditions in institutions of higher education. *Modern Science–Moderní věda*. Praha. České Republika, Nemoros. 2019. № 3. С.95–103.

***Наукові праці в інших наукових виданнях та засвідчують
апробацію матеріалів дисертації:***

9. Voskoboinikova G., Dovzhuk V., Dovzhuk N., Rudyk A. Dual education: international experience and prospects of implementing the system of master training in higher education in Ukraine. *Modern science and education: new realities and scientific solutions: 13th International Scientific Conference on the topic.*, Warna, 1–3 July, 2017. Warna: UME, 2017. Vol. X. P. 136–142.

10. Modeling of the educational process and design of the method and technologies of integrated adaptive education for master preparation in higher education institutions. // Voskoboinikova G. L., Dovzhuk V. V., Dovzhuk N. Sh.,

Konovalova L.V., Rudik A.V. SCIENCE AND LIFE. Karlovy Vary, Czech Republic, 2018. С. 282–284.

11. Voskoboinicova G., Voskoboinicov S., Dovzhuk V., Melnyk S., Rudyk A., Stupak D. Organization of distance education based on pedagogical innovation and technologization of educational processes in the master training system in conditions of university education. «*Modern Science. Business and Education*» ISSN 2367-7368, 2018.Varna Vol. XI. С. 72 –77.

12. Воскобойнікова Г.Л., Довжук В.В., Довжук Н.Ш., Коновалова Л.В., Рудик А. В. Проектування методик і технологій інтегрованого адаптивного навчання у процесі магістерської підготовки майбутніх провізорів. *Адаптивні технології управління навчанням ATL* : матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 25–27 жовт. 2017 р. С. 33–34. URL: www.pdpu.edu.ua/doc/konf/2017/atl2017/atl2017.pdf

13. Воскобойнікова Г. Л., Довжук В. В., Довжук Н. Ш., Коновалова Л. В., Рудик А. В. Менеджмент науково-педагогічної, науково-дослідної та оздоровчої корпоративної діяльності на засадах соціального й освітнього партнерства. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптаційні можливості дітей та молоді». Одеса, 2018.С. 40–42.

14. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Індивідуальне здоров'язбереження учасників освітнього процесу у профільній школі в умовах технологізації та інформатизації. Тези доповідей та матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів, 18 жовтня 2018 р. С.139–141.

15. Воскобойніков С. О., Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В. Проектування технологізації освітнього процесу на засадах технологічного і компетентнісного підходів. Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2018». Одеса, 28 жовтня 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С. 127–128.

16. Rudyk A., Voskoboinikova G. Improving professional preparation of mathematics for the optimization of education in a specialized school in technical conditions of educational processes. The third international scientific congress of

scientists of Europe as part of the III International Scientific Forum of Scientists "East - West" (Austria - Russia - Kazakhstan - Canada - Ukraine - Czech Republic) 11th January 2019, Vienna, Austria 2019 P. 377–381.

17. Рудик А. В. Інтерактивні технології у формуванні професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2019». Одеса, 2019 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С.51–54.

18. Rudyk A. Methodical approaches to the application of mathematical planning of scientific and technical development research. Collection of scientific works and materials VIII Scientific-practical conference of the School of Young Scientist JSC Farmak. Kyev, 2020. Vol.8. P.61–63.

19. Rudyk A. Trends to promote professional preparation in the conditions of the educational process technologization with the master training system of future teachers of mathematics. The VI International Science Conference «Trends and directions of development of scientific approaches and prospects of integration of Internet technologies into society», Science of Education. 11th February 2021. Stockholm, Sweden, 2021. P. 337-343. DOI - 10.46299/ISG.2021.I.VI

ЗМІСТ

ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ.....	26
1.1 Методологічні засади проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.....	26
1.2 Сутність базових понять і категорій дослідження.....	41
1.3 Порівняльний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду технологізації освітнього процесу в університетській освіті та профільних школах.....	55
Висновки до першого розділу.....	72
РОЗДІЛ 2 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ.....	75
2.1 Зміст, форми та методи підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи	75
2.2 Організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти.....	105
2.3 Модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи	119
2.4 Структура, критерії, показники та рівні професійної готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.....	131

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ..... 144

3.1 Програма та результати констатувального етапу експериментального
дослідження ефективності моделі підготовки майбутніх учителів математики до
технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи 144

3.2 Поетапне впровадження моделі професійної підготовки майбутніх
учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної
школи..... 169

3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту 177

Висновки до третього розділу..... 190

ВИСНОВКИ..... 193

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ..... 196

ДОДАТКИ..... 242

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АТ – адаптивні технології;

ГСВО – галузевий стандарт вищої освіти;

КиМУ – Київський міжнародний університет;

МВОК – масові відкриті онлайн-курси;

МРС - метод рекурентних співвідношень;

НМетАУ – Національна металургійна академія України;

ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика;

ОПП – освітньо-професійна програма;

ATL – адаптивні технології управління навчанням;

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Якісна професійна підготовки майбутніх учителів математики є актуальною проблемою сучасності, оскільки математична підготовка є фундаментальною основою формування нової генерації фахівців різних галузей наук і народного господарства та модернізації системи освіти відповідно до Національної стратегії розвитку освіти України на 2015–2025 рр., Концепції «Нова українська школа», законів України «Про вищу освіту» (2014р.), «Про освіту» (2017р.), Наказу МОН України № 408 від 08.04.2015р. «Про затвердження Положення про наукові профільні школи учнівської молоді».

У вітчизняній педагогічній науці та практиці нагальним визначається запровадження профільних шкіл, що зумовлено необхідністю вирішення соціально-освітніх завдань сучасного українського суспільства на шляху євроінтеграції, що передбачає створення умов для реалізації творчих та інтелектуальних запитів підростаючого покоління, свідомий вибір майбутньої професії, розвиток інтелектуальної, високоосвіченої, соціально активної та національно свідомої особистості.

Необхідність технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що має забезпечуватися якісною професійною підготовкою майбутніх учителів математики, визначена державною стратегією реформування і розвитку системи освіти.

Проблемі вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів в системі вищої освіти в Україні присвячено фундаментальні дослідження вітчизняних учених (О. Антонової, Л. Артемової, О. Вітвицької, С. Гончаренка, О. Дубасенюк, І. Зязюна, Н. Ничкало, О. Савченко та ін.); формуванню професійної компетентності, педагогічної майстерності та впровадженню інноваційних технологій у підготовку сучасного вчителя – Н. Бібік, Г. Воскобойнікової, О. Лавриненка, А. Міненко, О. Пометун, Л. Хомич та ін.; вдосконаленню підготовки майбутніх учителів математики у закладах вищої

освіти – І. Богданова, О. Іонової, О. Самойленка, Н. Сосницької, Н. Тарасенкової, О. Шубіної та ін.

У сучасних умовах в організації професійної підготовки майбутніх учителів математики у закладах вищої освіти виявлено ряд суперечностей: на рівні визначення її мети: між сучасними запитами суспільства щодо підготовки до технологізації освітнього процесу у профільних школах і наявною її організацією у закладах вищої освіти; на рівні визначення змісту професійної підготовки: між соціальною зумовленістю забезпечення технологізації освітнього процесу у профільних школах та практикою викладання навчальних дисциплін у ЗВО; на рівні особистісного професійного розвитку і самореалізації майбутніх учителів математики: між потребою технологізації освітнього процесу у профільній школі і недостатньою сформованістю професійної готовності майбутніх учителів математики у визначеному напрямі.

Отже, актуальність проблеми, недостатній рівень її теоретичного обґрунтування і практичної розробленості та необхідність вирішення виявлених суперечностей зумовили вибір теми дослідження: **«Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до комплексної теми науково-дослідної роботи кафедри педагогіки, професійної освіти та управління освітніми закладами Житомирського державного університету імені Івана Франка «Професійна підготовка фахівців в умовах ступеневої освіти» (РН №0110U002274). Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради Житомирського державного університету ім. Івана Франка (протокол №7 від 27.02.2015р.) та узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №5 від 26 вересня 2017 р.).

Мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні та експериментальній перевірці моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Відповідно до мети визначено *завдання дослідження*:

1. Здійснити теоретичний аналіз досліджуваної проблеми та уточнити сутність базових понять і категорій.
2. Визначити організаційно-педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі.
3. Теоретично обґрунтувати й розробити модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи та розробити відповідне навчально-методичне забезпечення.
4. Розробити структуру готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі, критерії, показники та рівні її сформованості.
5. Експериментально перевірити ефективність моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у закладах вищої освіти.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх учителів математики у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Методи дослідження. Для досягнення мети та вирішення завдань дослідження використано комплекс методів: *теоретичні* – аналіз філософської, соціологічної, психолого-педагогічної літератури та передового педагогічного досвіду, систематизація та логічне узагальнення – з метою теоретичного обґрунтування структури готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; класифікація – з метою визначення критеріїв, показників і рівнів оцінювання досліджуваної готовності; моделювання – з метою наукового обґрунтування моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; *емпіричні*: вивчення, аналіз та узагальнення

педагогічного досвіду, педагогічне спостереження, анкетування, інтерв'ювання, бесіди, тестування знань і спеціальних умінь, рейтингове оцінювання, прогнозування, педагогічний експеримент (констатувальний і формувальний етапи) для перевірки ефективності розробленої моделі; *методи математичної статистики* – для обробки та аналізу результатів експериментального дослідження та встановлення наукової достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що на основі системного аналізу проблеми підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи *вперше*:

– розроблено модель підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; обґрунтовано структуру готовності вчителя до визначеного напрямку діяльності, її компоненти, критерії, показники та рівні сформованості; визначено організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики, що забезпечують ефективність досліджуваного процесу (створення відповідного інформаційно-освітнього середовища у ЗВО; інтеграція освітнього процесу в умовах професійної підготовки і профільної школи; запровадження інноваційного програмного і наочного забезпечення освітнього процесу; інформаційне і технічне забезпечення; здійснення ефективного моніторингу результативності навчання шляхом технологізації освітнього процесу; забезпечення високого рівня інформаційної компетентності майбутнього вчителя математики).

Удосконалено зміст, форми та методи професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Подальшого розвитку набули способи проектування, використання педагогічних форм, методів, технологій, засобів технологізації освітнього процесу.

Практичне значення отриманих результатів полягає в упровадженні авторського Майстер-класу «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих

дослідженнях», а також дизайну платформи віддаленого доступу для дистанційної участі учасників експерименту (складова дизайну платформи (Authoring Packages), що включає електронний навчально-методичний комплекс «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях», кейси ситуативних задач для використання математичного моделювання, розроблені на основі застосування технологій (PowerPoint, Trainer Soft, Macromedia Authorware, 3dmax та ін.), запровадженні управління віртуальним навчальним середовищем платформи, що здійснювалося через системи Learning Management Systems (LMS) і Learning Content Management Systems.

Результати дослідження *впроваджено* в освітній процес магістерської підготовки ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (довідка №477/1902 від 05.03.2018р); Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка (довідка №41 від 20.10.2017 р.); Київського Міжнародного університету (довідка №082 від 15.01.2018 р.), Національного університету «Львівська політехніка» (довідка №67-01-842 від 10.05.2018), Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка №1/4748 від 20.11.2019), Житомирського технологічного коледжу КНУБА (довідка № 01.11 від 20.02.2020).

Особистий внесок у статтях [2-6], опублікованих у співавторстві з Г. Воскобойніковою, С. Воскобойніковим, С. Мельником, Д. Ступаком, полягає в теоретичному й системному аналізі досвіду організації та вдосконалення магістерської підготовки майбутніх учителів математики в ЗВО; у статтях [8-15] опублікованому в співавторстві з Г. Воскобойніковою В. Довжук, Н. Довжук, Л. Коноваловою, Т. Дорошенко, С. Воскобойніковим, С. Мельником, Д. Ступаком – у проектуванні методик і технологій адаптивного навчання математики для вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Апробація матеріалів дисертації. Результати дослідження апробовано на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, науково-

практичних семінарах: *міжнародних*: Міжнародна науково-практична конференція VII Сіверянські читання (Чернігів, 2016, очна), «Здоров'я людини у соціальному і освітньому вимірах: міжнародне соціальне та освітнє партнерство» (Київ, 2017, заочна), «Сучасна наука і освіта» (Варна, Болгарія, 2017, 2018, очна), «Сучасна біомеханіка» (Чернігів, 2018, очна), «Адаптаційні можливості дітей та молоді» (Одеса, 2018, очна); (Житомир, 2018, очна); Міжнародна науково-практична конференція з адаптивних технологій управління навчанням ATL (Одеса, 2017 - 2019, заочна), Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів та студентів «Молодіжна політика як складова євроінтеграційного вибору України» (Київ, 2018, 2019, очна), Scientific and practical conference of young scientists with international involvement (Kyiv, 2019, 2020, очна); *науково-практичних семінарах* Київського міжнародного університету «Полікультурний калейдоскоп» в рамках I і II Міжнародного симпозіуму «Гуманітарний дискурс мультикультурного світу: наука, освіта, комунікація» (Київ, 2017, 2018 очна).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 19 наукових праць, із них: 8 статей у провідних фахових виданнях України, зокрема, 5 включених до міжнародних наукометричних баз; 1 - у наукових періодичних виданнях іноземних держав; 10 наукових публікацій в інших наукових виданнях і збірниках матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (436 найменувань, із них 85 іноземними мовами), додатків. Загальний обсяг дисертації – 320 сторінок, основний текст викладено на 187 сторінках. Робота містить 30 таблиць, 28 рисунків та додатки на 45 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

У розділі здійснено аналіз проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, обґрунтовано її теоретичні засади, представлено результати порівняльного аналізу досвіду відготовки вчителів математики до технологізації освітнього процесу у зарубіжних країнах.

1.1 Методологічні засади проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільних школах вимагає обґрунтування відповідних методологічних засад.

У наукових працях відомих *вітчизняних* (А. Алексюк, В. Андрущенко, І. Бех, Г. Васянович, С. Гончаренко, О. Дубасенюк, І. Зязюн, В. Кремень, В. Рибалка та ін.) [2;5;13;23;58;83;104;135;259], а також зарубіжних (Р. Атанов, Г. Гадамер, В. Загвязинський, В. Краєвський, О. Новіков, Г. Сєриков, М. Скаткін, М. Шелер, [47;134;217;281;290;342] учених йдеться про необхідність розгляду досліджуваного процесу, феномену, явища у кількох теоретичних площинах, з точки зору доцільних наукових підходів, на тлі актуальних концепцій, ідей та принципів. Таких міркувань будемо притримуватися і ми.

У Філософському енциклопедичному словнику методологія (від грец. поєднання понять – шлях дослідження або пізнання, теорія, і вчення) визначається як «система принципів і способів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності, а також вчення про цю систему» [322, с.365].

У новій філософській енциклопедії методологія подається як «тип раціонально-рефлексивної свідомості, спрямований на вивчення, вдосконалення та конструювання методів у різних сферах духовної та практичної діяльності» [215].

Розглядаючи поняття «методологія», будемо послуговуватися міркуваннями науковців, які тлумачать його як:

- «...систему принципів і способів побудови теоретичної і практичної діяльності, а також вчення про цю систему», «вчення про метод наукового пізнання і перетворення світу» [58, с. 498–500];
- систему різноманітних методів, засобів і прийомів наукового пізнання (передусім принципів, законів та категорій) та наука (або вчення) про цю систему [201];
- вчення про організацію діяльності, тобто про організацію ефективної діяльності, що сприяє отриманню нового результату [218, с. 20-21], що визначає суттєву характеристику методології вказуючи на те, що наукова діяльність повинна бути ефективною та такою, що реалізовується у практичній користі;
- вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності. У такому розумінні *методологія* утворює необхідний компонент будь-якої діяльності, оскільки остання стає предметом усвідомлення, навчання і раціоналізації” [347, с. 31].

Узагальнене тлумачення поняття «методологія» представимо на рис.1.1.

Для логічного структурування методологічних засад обраного дослідження будемо послуговуватися теоретичними узагальненнями О. Дубасенюк [80], яка, узагальнюючи погляди багатьох науковців, зокрема С. Гончаренка, В. Краєвського, Е. Юдіна та ін.. [60; 134; 347], аргументує необхідність теоретичного розгляду педагогічної проблеми на кількох рівнях, а саме:

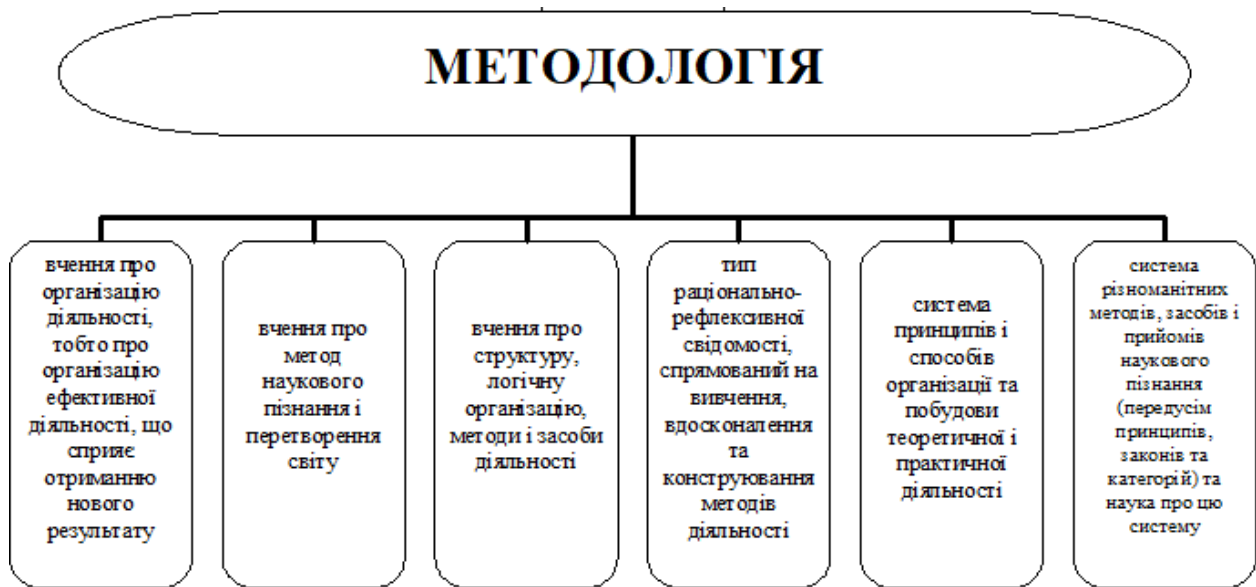


Рис. 1.1. Узагальнене розуміння тлумачення поняття «методологія».

- першому (вищому) – рівні філософської методології, що ґрунтується на загальних принципах пізнання, діалектичних положеннях щодо тлумачення педагогічних явищ і процесів;
- другому – рівні загальнонаукової методології, що передбачає розгляд окресленої проблеми з урахуванням провідних загальнонаукових концепцій, що екстраполюються в поле дослідження та детермінують вибір дослідником провідних наукових підходів;
- третьому – рівні конкретно-наукової методології, що включає певну сукупність, принципів, методів та процедур, доцільних для використання у педагогічному дослідженні;
- четвертому – методичному чи технічному рівні, який характеризується вибором методик, технологій, технік дослідження, що забезпечують отримання, обробку та узагальнення достовірного емпіричного матеріалу Дубасенюк [80, С.40].

Розглянемо запропоновані науковцями рівні у контексті проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

На першому (філософському) рівні дослідження окресленої проблеми будемо послуговуватися теорією пізнання, яка в контексті усвідомлення значущості педагогічних явищ і процесів, зокрема підготовки майбутніх учителів за складних соціальних, економічних і політичних обставин сьогодення, вимагає реалізації принципу діалектичної єдності в ході аналізу: організації навчання в умовах ЗВО та забезпечення ефективності діяльності майбутніх фахівців у профільній школі; структури готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу та здатності до ефективної професійної діяльності у зазначеному контексті. Складність розгляду такого педагогічного контексту вбачаємо в необхідності не тільки усвідомлення унікальності, багатогранності особистості (як майбутнього вчителя, так і учня профільної школи), але й урахуванні відповідальності соціальних інститутів (насамперед, держави, школи, батьків) щодо створення сприятливих умов життєдіяльності головних учасників освітнього процесу, що підтверджує усталену думку про взаємозалежність становлення нової людини (у нашому випадку – майбутнього педагога, вчителя профільної школи) та розвитку сучасного українського суспільства, яке опинилося перед цивілізаційними викликами відстоювання незалежності та суверенітету. Вважаємо, що саме сучасна система освіти, яка знаходиться у стані реформування, покликана забезпечити якісно новий цивілізаційний розвиток держави, суб'єктами якої стануть фахівців, що здатні критично мислити, володіють уміннями та навичками аналізувати різноманітну інформацію, ретранслювати кращий світовий досвід учням, прогнозувати шляхи особистісного вдосконалення та професійного зростання. *Інформатизація освітнього простору* у цьому контексті має забезпечити відкритість інноваціям як в умовах профільної школи, так і в процесі фахового становлення майбутнього педагога.

На філософському рівні методології представленого дослідження будемо також розглядати сутність базових понять у площині загального, особливого, одиничного.

На загальнонаковому рівні необхідність вибору методологічних підходів до дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи зумовлена тим, що, як вважає І. Костікова, «сучасні методологічні підходи передбачають встановлення загальних педагогічних закономірностей як підґрунтя наукового пошуку, встановлення світоглядних позицій (філософських, наукознавчих, біологічних, психологічних ідей педагогічного дослідження та їх впливу на одержані результати й висновки). Нормативна сторона методології пов'язана з вивченням загальних принципів підходу до дослідження педагогічних об'єктів, з дослідженням системи загальних і приватних методів і прийомів» [131].

Розгляд проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в межах нашого дослідження буде реалізовуватися шляхом упровадження *системного підходу*, що відображає загальний зв'язок і взаємозумовленість педагогічних явищ і процесів навколишньої дійсності (В. Сластьонін [291, с. 83]).

Такий підхід спрямовує представлене дослідження у русло трактування професійної підготовки майбутніх учителів математики як системи, що має певну будову, структурні компоненти, що розглядаються не ізольовано, а у взаємозв'язку, в розвитку й русі, а також власні закони функціонування (В. Краєвський, Н. Кузьміна, М. Скаткін, Е. Юдін)[134; 145; 146; 290; 347].

Складність розгляду досліджуваної проблеми на загальнонауковому рівні, на нашу думку, полягає в тому, що процес підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи постає системною проблемою класичного типу, як її сформулював Г. Щедровицький, а саме: «системні проблеми виникають тоді, коли ми маємо об'єкт, що зафіксований у декількох різних предметах, і ми повинні їх поєднати чи в процесі практичної роботи, чи теоретично, передбачаючи, що ці різні предмети описують один об'єкт вивчення» [346, с. 59]. У нашому випадку йдеться про дві складні проблеми, які могли б стати предметом окремого

дослідження, а саме: технологізація освітнього процесу та підготовка майбутніх учителів до професійної діяльності в умовах профільної школи.

Доцільність реалізації *системного підходу* у зазначеному контексті полягає в тому, що він слугує засобом систематизації знань про всі складові технологізації освітнього процесу. У нашому дослідженні застосування системного підходу передбачає розгляд об'єкта вивчення (процесу підготовки майбутніх учителів математики) як системи, виявлення її основних компонентів та взаємозв'язків між ними з екстраполяцією у площину вимог до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. До структурних компонентів педагогічної системи, за визначенням Н.Кузьміної, належать такі, як: навчальна інформація; засоби педагогічної комунікації (форми, засоби, методи, прийоми); ті, хто навчаються; педагог; мета навчально-виховної діяльності[147]. Наше тлумачення компонентів педагогічної системи підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи представимо наступним чином:

- зміст освіти у ЗВО з наголошенням на її психолого-педагогічній складовій;
- організаційна структура (форми, методи, засоби професійної підготовки);
- суб'єкти освітнього процесу мета (викладач та студент) з урахуванням необхідності забезпечення суб'єкт-суб'єктної взаємодії між ними;
- мета професійної підготовки – формування готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Вагомим для наших педагогічних міркувань щодо досліджуваної проблеми є твердження О. Антонової, О. Дубасенюк та Т. Семенюк, які зазначають, що системний підхід «дозволяє задати єдину логіку побудови і розгортання не тільки кожної окремої дисципліни, але й зміст всієї підготовки фахівця-вихователя у педагогічному ЗВО. Водночас охоплюються всі основні напрямки навчального процесу – від постановки цілей і конструювання змісту, засобів до

перевірки ефективності роботи нових навчальних систем. Останнє і являє повний технологічний цикл підготовки майбутнього вчителя» [84, с. 12].

Наприклад, змістова характеристика системного підходу до підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи виявляється в побудові послідовності вивчення навчальних дисциплін, що складає єдину систему професійної підготовки. Так, предметом засвоєння в теоретичному курсі дисциплін циклу професійної та практичної підготовки з позицій системного підходу є психолого-педагогічні знання, що забезпечують ефективність формування готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. У цьому аспекті кожна дисципліна є складовою загальної системи професійної підготовки у педагогічних ЗВО. Отже, пріоритетну роль у загальнонауковій методології дослідження підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи відводимо системному підходу, екстраполяція ідей якого на проблеми інноваційного розвитку освіти дозволяє розглядати досліджуване нововведення (технологізацію освітнього процесу) на всіх структурних рівнях (концептуальному, цільовому, змістовому, процесуальному, технологічному), що забезпечує закономірний процес змін у цілях, структурі та функціях системи професійної підготовки студентів у ЗВО.

До основних аспектів нашого дослідження, що потребують реалізації провідних ідей системного підходу віднесемо:

- обґрунтування термінологічного апарату дослідження на основі принципу цілісності;
- аналіз структури педагогічної діяльності та обґрунтування вихідних засад розроблення та впровадження технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи;
- організацію професійної підготовки як системи логічно взаємозв'язаних етапів, що дозволяє крок за кроком досягти очікуваного результату – формування відповідної готовності на певному рівні.

Провідним та системоутворювальним у межах визначення ефективних шляхів підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи вважаємо *діяльнісний підхід*, реалізація якого, на нашу думку, забезпечує загальнонауковий рівень методології дослідження.

Теоретичний аналіз праць, присвячених сутності та впровадженню *діялісного підходу (особистісно діялісного)* (Л. Виготський [26, с. 233]; Е. Клімов [118, с. 85]; Б. Ломов [169, с. 65]; О. Мариновська [179, с. 261]; Л. Мітіна [195, с. 34-35]; С. Рубінштейн [262, с. 81]; Г. Щедровицький [346, с. 310]), засвідчує, що його реалізація забезпечується особистісною орієнтацією й компетентісною спрямованістю змісту й форм підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Долучаємося до думки науковців про необхідність домінування в освітньому процесі ідеї визнання унікальності й індивідуальної самоцінності людини як суб'єкта діяльності. У межах зазначеного підходу процес підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи будемо розглядати як складну діяльність із притаманною їй структурою (мотиви, цілі, дії (операції), умови і засоби, результат), що передбачає:

- планування процесу активного самостійного освоєння досвіду, знань і умінь;
- цілепокладання і планування змісту майбутньої інноваційної професійної діяльності в процесі навчання у ЗВО за допомогою мотивованого вирішення проблем і завдань;
- формування інтересів, життєвих планів, ціннісних орієнтацій, особистісного досвіду з урахуванням спільної діяльності суб'єктів взаємодії, здійснення безперервної самоосвіти.

Важливу роль при цьому відіграє:

- активне залучення майбутніх учителів математики до процесу професійного становлення і зростання шляхом спільної творчої діяльності із досвідченими педагогами у галузі технологізації освітнього процесу;

– відбір змісту навчальних дисциплін з урахуванням специфіки майбутньої технологізації освітнього процесу та особливостей викладання математики у профільній школі.

Погоджуємося з думкою вчених, що поєднання особистісного та діяльнісного аспектів є виключно важливим, оскільки у такий спосіб досягається необхідна цілісність образу вчителя-новатора (В. Сластьонін і Л. Подимова [292, с. 54])

До особливого аспекту реалізації діяльнісного підходу в процесі підготовки майбутнього вчителя математики віднесемо і те, що діяльність має, так званий, зворотний вплив на особистість майбутнього вчителя, збагачуючи й модифікуючи її. Так, у процесі фахової підготовки професійні знання, вміння, навички, наявний досвід технологізуються, а впроваджувана система професійного навчання персоналізується, постаючи у формі одного з модифікаційних варіантів її практичної реалізації, а саме: як особистісно значуща система знань. Це, в свою чергу, потребує від суб'єктів освітнього процесу у ЗВО забезпечення навчання студентів цілепокладанням і плануванню діяльності, її організації і регулювання, контролю, самоаналізу й оцінки результатів діяльності. (Л. Виготський [26, с. 233]; Е. Клімов [118, с. 85]; Б. Ломов [169, с. 65]; О. Мариновська [179, с. 261]; Л. Мітіна [196, с. 34-35]; С. Рубінштейн [262, с. 81]; Г. Щедровицький [346, с. 310] та ін.)

Конкретнонауковий рівень розгляду досліджуваної проблеми буде визначатися реалізацією таких підходів, як синергетичний, андрагогічний, інтегративний, технологічний, а також підходи і принципи індивідуального здоров'язбереження.

У межах *синергетичного підходу* особливу увагу звернемо на евристичні можливості дослідження технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у контексті принципів самоорганізації й саморозвитку відкритих педагогічних систем. Зазначимо, що технологізація освітнього процесу вимагає інноваційної педагогічної діяльності, яка розглядається як багаторівневий цілісний феномен, універсальний, закономірний за своєю природою, суть якого

полягає в генетичній властивості педагогічних систем до оновлення й саморозвитку. Синергетичний підхід характеризує процес підготовки у ЗВО до такого виду діяльності як відкриту систему. Її характерними особливостями є здатність до саморозвитку, самовдосконалення й активної взаємодії із зовнішнім середовищем, а також наявність точок (фаз нестійкості), флуктуативність і стохастичність у розвитку. Тобто, сутність підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи забезпечує синергетично узгоджену взаємодію компонентів системи на засадах нової філософії освіти, інтеграції науки й практики, традицій і новаторства. Зазначене вимагає актуалізації й самоорганізацію внутрішніх ресурсів (особистісних характеристик майбутнього педагога), що необхідні для створення, освоєння та реалізації технологізації освітнього процесу. Реалізація синергетичного підходу слугуватиме також проєктуванню змісту підготовки майбутніх учителів математики у напрямі забезпечення ефективності їхньої інноваційної діяльності в умовах профільної школи, що знаходиться на стадії реформування, забезпечення саморозвитку і самоорганізації особистості тощо (В. Буданов [21, с. 20]; О. Вознюк [35, с. 102]; А. Євтодюк [88, с. 2]; В. Лутай [175, с. 101]; О. Мєлєхова [186]; М. Федорова [319, с. 28]; Г. Хакен [326] та ін.).

З огляду на те, що об'єктом нашого дослідження визначено професійну підготовку майбутніх учителів математики, тобто осіб, що досягли дорослого віку, провідним видом діяльності яких є професійне навчання, доцільним на конкретно науковому рівні методології дослідження вважаємо вибір *андрогогічного підходу*, який орієнтує на розроблення й упровадження в педагогічну практику інноваційних технологій навчання дорослої людини з урахуванням відповідних вікових особливостей. Наявність різних моделей підготовки майбутніх учителів математики і педагогів, що мають певний досвід роботи або суміщають навчання в магістратурі та практичну діяльність у профільній школі, зумовлює потребу врахування таких особливостей як:

- прагнення розв'язувати реальні проблеми педагогічної практики щодо оволодіння ефективними формами та методами організації освітнього процесу, що забезпечує його технологізацію відповідно до сучасних вимог;
 - ставлення до процесу навчання не як до мети, а засобу задоволення особистих і професійних потреб;
 - високий рівень умотивованості розв'язування конкретних професійних проблем;
 - самостійність у прийнятті педагогічних рішень – ініціативність, відповідальність, уміння ставити цілі та їх досягати;
 - обґрунтований вибір інновацій;
 - самостійний вибір траєкторії професійного саморозвитку;
 - опора на власний суб'єктний досвід та відкритість до педагогічного досвіду колег;
 - рефлексивно-прогностичне ставлення до професійної діяльності тощо;
 - теоретичне осмислення досвіду на основі впровадженої інновації, у нашому випадку йдеться про технологізацію освітнього процесу тощо;
 - модифікація нововведення з опорою на власний досвід.
- (Т. Василькова [22]; І. Зязюн [210, с. 42]; З. Курлянд, А. Семенова, Р. Хмелюк [187, с. 444-447]; О. Мариновська [179, с. 102-109]; А. Мітіна [195, с. 63].)

Упровадження *інтегрованого* підходу на конкретнонауковому рівні методології дослідження зумовлено, на нашу думку, необхідністю інтеріоризації (взаємопроникнення) фундаментальних досліджень, прикладних наукових розробок та практичного досвіду технологізації освітнього процесу. Інтеграція, у нашому випадку, є сутнісною характеристикою технологізації освітнього процесу та виявляється в консолідації інноваційних і традиційних технологій, науки й практики, вітчизняного та зарубіжного досвіду у визначеному напрямі. Комплексна й одночасно поетапна природа технологізації освітнього процесу вимагає об'єднання різних видів діяльності: дослідницької, технологічної,

проектної, педагогічної, методичної, виховної, експериментальної, моніторингової, управлінської тощо. У такому контексті підготовку майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи будемо розглядати як систему, в якій поєднані дві сторони:

- концептуально-предметна (створюється нове освітнє середовище як для студентів, так і їхніх майбутніх учнів, що є результатом відповідної професійної підготовки майбутніх учителів-математиків та їхньої прогнозованої педагогічної діяльності);
- процесуально-технологічна (зміст, форми, методи, засоби, технології та методики підготовки до технологізації освітнього процесу).

Таким чином, підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу представляє собою систему, процес і технологію, що в єдності забезпечують необхідний інтегративний результат, у нашому випадку – це готовність до здійснення відповідної педагогічної діяльності, а саме технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи (М. Берулава [10]; І. Бех [12, с. 6]; О. Вознюк [34, с. 97]; С. Гончаренко [57, с. 9-10]; В. Ільченко [308]; І. Козловська [121, с. 185]; І. Коновальчук [127, с. 123-125]; Н. Костюк [132, с. 38]; В. Ледньов [163]; Л. Сліпчишин [294, с. 25]; В. Сєріков [280]; Роберт Б. Такер [302, с. 17]; М. Чапаєв [332]; М. Чепіков [334, с. 23] та ін.).

Вибір технологічного підходу у межах нашого дослідження детермінується його орієнтацією на вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх учителів математики, підвищення її ефективності, інструментальності, інтенсивності (В. Беспалько [11], В. Будаков, О. Пєхота [238]; Г. Вишневська [27]; В. Монахов [197]; Г. Сєлєвко [275, с. 10-14] та ін.)

У контексті *технологічного* підходу будемо також розглядати технологізацію освіти, що передбачає використання інтерактивних методів навчання у ЗВО, що забезпечує розвиток пізнавальної активності кожного студента, характеризує процес навчання як доступний, цікавий, релевантний для кожного здобувача ЗВО, що сприяє формуванню умінь і навичок самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, розвитку

комунікативних компетенцій та емоційно-ціннісному ставленню кожного студента до вивчення дисциплін [44].

Технологія педагогічної діяльності щодо підготовки майбутнього педагога до неї в ситуації постійних трансформацій та реформування системи освіти, що стосується і профільної школи зокрема, має ґрунтуватися на врахуванні об'єктивних дидактичних закономірностей. Застосування технологічного підходу в контексті окресленої проблеми, на нашу думку, забезпечує процес розроблення та реалізації нововведень у професійну підготовку майбутніх учителів математики у напрямі технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи за відповідним алгоритмом:

- постановка діагностичної мети;
- поетапне планування;
- послідовне вирішення поставлених задач;
- розроблення та впровадження моделі, технології, поетапної методики підготовки до професійної діяльності;
- інтерпретація і аналіз одержаних результатів;
- відбір конкретних методичних засобів і прийомів для вдосконалення рівня готовності майбутніх учителів математики;
- контроль ефективності навчання і визначення рівня досягнення поставленої мети;
- досягнення очікуваного результату.

У межах реалізації технологічного підходу будемо також розглядати можливість максимального використання засобів і технологій ІКТ та їх освітніх можливостей. Погоджуємося з науковими міркуваннями Г. Селевка, що саме технологічний підхід є одним із засобів вирішення проблеми узагальнення і систематизації розвитку освітніх процесів у сучасному суспільстві, значного досвіду педагогічних інновацій, авторських шкіл і вчителів-новаторів, результатів психолого-педагогічних досліджень. На думку науковця, такий підхід є «концентрованим вираженням досягнутого рівня розвитку,

впровадження наукових досягнень у практику, важливим показником високого рівня професіоналізму діяльності» (Г. Селівко [275, с. 12]).

Важливим у процесі дослідження організаційно-педагогічних умов технологізації освітнього процесу у закладах освіти вважаємо реалізацію підходів і принципів *індивідуального здоров'язбереження*, що актуалізується в контексті загострення оздоровчих і демографічних проблем, стану здоров'я організму людини, який стає об'єктом дослідження в багатьох галузях науки і практики. Сумні показники статистики свідчать, що з кожним роком відсоток здорових дітей зменшується, особливо виражена ця несприятлива тенденція серед дітей шкільного віку. Погіршення здоров'я в школярів спричиняє цілий ряд причин: великі розумові навантаження і водночас катастрофічне зниження рухової активності дітей, неякісне харчування, хронічні стреси та шкідливі звички, що поширені в молодіжному середовищі. Як наслідок, кількість хронічно хворих дітей збільшується за роки навчання у школі в 2,5 рази [126].

Закон України про «Загальну середню освіту» спрямовує на формування особистості учня, розвиток його здібностей і обдарувань, забезпечення повноцінного фізичного розвитку й зміцнення здоров'я [255]

До основної функції освіти ХХІ століття – надавати знання – приєднується оздоровча функція, яка передбачає передусім створення здоров'язбережувального освітнього середовища. У зв'язку із цим особливої уваги потребує професійна підготовка майбутнього вчителя до навчально – виховного процесу із використанням здоров'язберігаючих технологій [313].

На методичному чи технічному рівні методології при виборі методів, методик, технологій, технік дослідження, що забезпечують отримання, обробку та узагальнення емпіричного матеріалу, будемо послуговуватися деякими критеріями, які, на думку О. Дубасенюк, забезпечують доцільність їх використання [80, с.185], а саме:

– теоретичні (аналіз і синтез, абстрагування та конкретизація, індукція та дедукція, порівняння, узагальнення, екстраполяція) та емпіричні (моделювання, спостереження, бесіда, анкетування, педагогічний експеримент –

констатувальний та формувальний етапи), а також методи математичної статистики мають відповідати об'єкту, предмету та завданням дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профіль школи;

- узгоджуватися із сучасним принципам наукового дослідження: (об'єктивності, сходження від абстрактного до конкретного, детермінізму (взаємозумовленості педагогічних явищ і процесів) тощо);

- засвідчувати перспективність дослідження окресленої проблеми та забезпечувати наукову новизну та надійність отриманих результатів;

- відповідати кожному етапу дослідження, забезпечуючи таким чином логічність викладу його результатів;

- забезпечувати узгодження всіх методів дослідження в єдиній методичній системі.

Узагальнений вигляд логіки дослідження проблеми підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи представимо на рис. 1.2. майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Важливим у зазначеному контексті вважаємо дотримання принципу цілісності представлення отриманих результатів дослідження (теоретичного осмислення проблеми підготовки майбутніх учителів математики, окреслення характерних особливостей технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, уточнення сутності базових понять і категорій, порівняльного аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду у визначеному напрямі, визначення змісту, методів, засобів, а також структури підготовки майбутніх педагогів, обґрунтування моделі досліджуваного процесу, запровадження експериментального навчання та узагальнення його результатів).

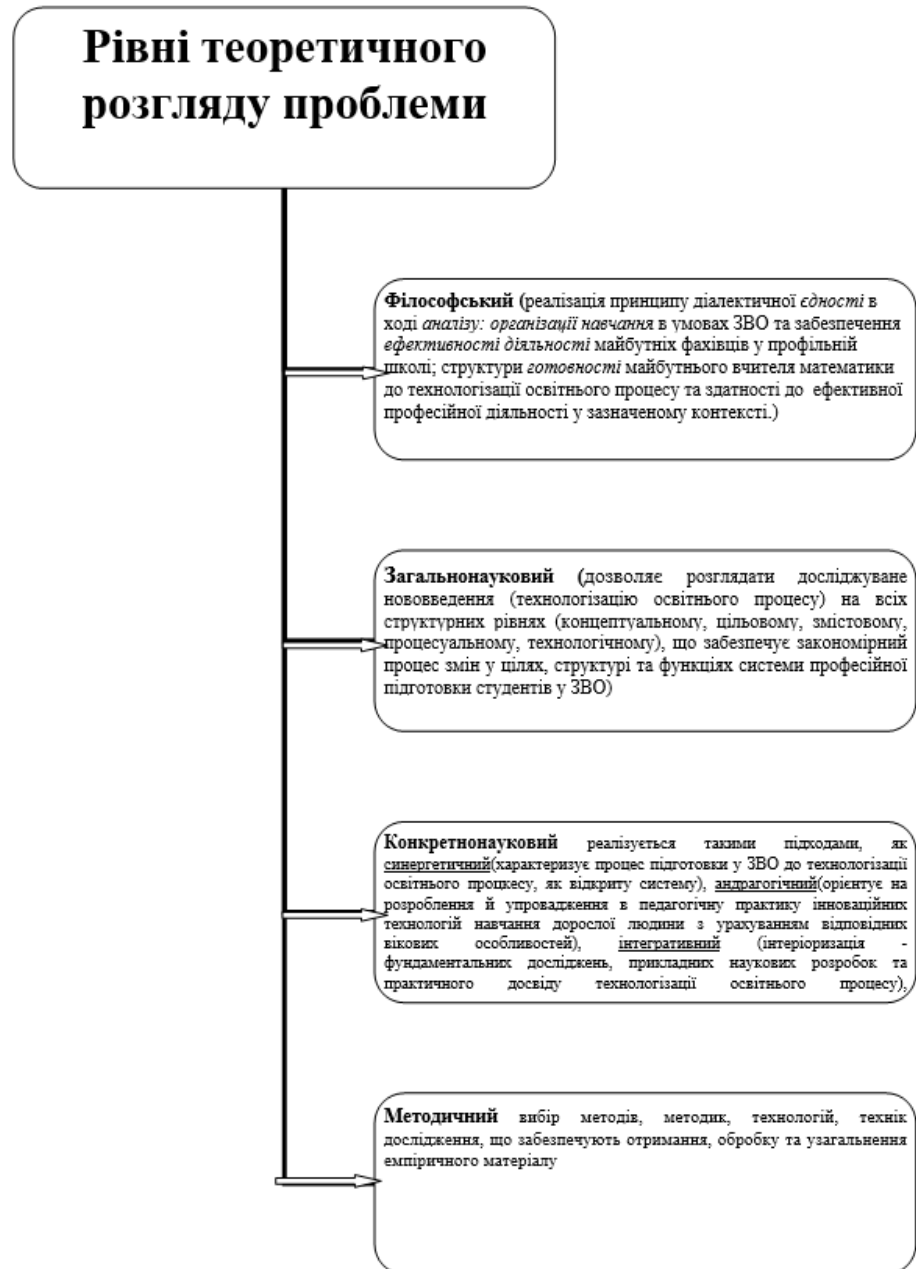


Рис 1.2. Узагальнений вигляд логіки дослідження проблеми підготовки

1.2 Сутність базових понять і категорій дослідження

Подальша логіка дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи вимагає уточнення сутності таких понять, як «професійна підготовка», «технологізація освітнього процесу», «профільна школа», «професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи», «готовність майбутнього вчителя математики до

технологізації освітнього процесу».

Уточнення сутності базових понять дослідження передбачає, на нашу думку, їх теоретичний розгляд у філософських площинах пізнання загального, особливого і одиничного. Структурно-логічну схему базових понять дослідження представлено на рис. 1.3.

Розглянемо їх більш детально. За визначенням сучасних науковців, на тлі подальшого поглиблення конкурентної боротьби і зростання внаслідок цього запиту на особливий новаторський тип підприємницького мислення у XXI ст., концепція пізнання ресурсів трансформується положеннями про особливу роль підприємницьких здібностей та їх суспільне значення у розвитку галузей підприємницької діяльності. Унаслідок розгортання процесів інформатизації та технологізації економіки і всіх сфер суспільного життя з другої половини XX ст. провідним економічним ресурсом стає інформація, яка у свою чергу є фактором впливу економічного розвитку суспільства і економіки, і особливе місце в ній посідають наукові знання [40].

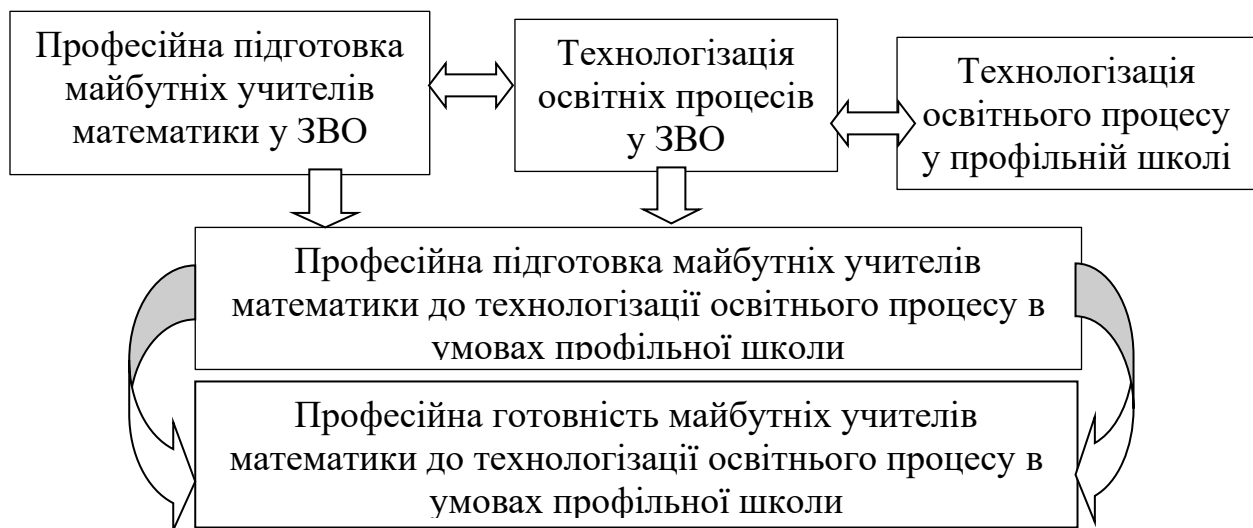


Рис. 1.3. Структурно-логічна схема базових понять дослідження.

Складовою зазначених процесів є технологізація освітніх процесів у профільних школах, що забезпечить підготовку молодого покоління до продуктивної діяльності в умовах стабільного економічного розвитку, модернізації і подальшого розвитку продуктивних сил.

Застосування сучасних та ефективних освітніх технологій у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи з використанням ефективних засобів навчання, зокрема тих, що забезпечують використання ІКТ, актуалізується необхідністю забезпечення взаємодії педагога й студентів у навчальній ситуації, що дозволяє динамічно та безперервно керувати процесом навчання. Зазначене положення дозволяє розглядати сутність понять «освітня технологія», «технологізація освітнього процесу», «інформатизація освітнього процесу» у взаємозв'язку, що сприятиме кращому розумінню переваг їх застосування у процесі професійної підготовки майбутніх педагогів.

Зважаючи на те, що провідними тенденціями розвитку сучасних закладів вищої освіти є *інформатизація та технологізація* як два взаємопов'язаних і взаємозумовлених процеси, звернемося до їх більш детальної характеристики, звертаючи особливу увагу на їх детермінованість у межах нашого дослідження. Проблемі розвитку технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи присвячено наукові праці: В. Загвязинського, І. Зязюна, М. Кларіна, В. Кременя, І. Підласного, Л. Подимова, В. Сластьоніна, П. Щедровицького, А. Хуторського та ін. [92, 105, 117, 138, 239, 292, 346, 330]

На сучасному етапі інформатизація освіти розглядається як система взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх, інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу. Саме тому інформатизація освіти як невід'ємна складова технологізації суспільства має вирішити завдання підготовки нового покоління до його продуктивної діяльності в умовах інформаційного суспільства. Запровадження в освітній процес підготовки майбутніх учителів математики сучасних інформаційних, зокрема комп'ютерно орієнтованих і телекомунікаційних, технологій забезпечує такі її аспекти, як:

- подальшу диференціацію профільного навчання;

- активізацію творчих, пошукових, особистісно орієнтованих комунікативних форм навчання, підвищення його ефективності;
- мобільності й відповідності запитам педагогічної практики в руслі вимог концепції Нової української школи [214].

Інформатизація, на нашу думку, є засобом *технологізації* освітнього процесу, насамперед, це стосується підготовки майбутніх учителів математики, контекст навчання яких безпосередньо пов'язаний із зазначеними процесами. У сучасній педагогіці поняття «*технологізація освіти*» трактується як систематизація процесу навчання: закріплення і нормування в діяльності педагога цілей, форм, організацій, процедур, результатів та ін.[15], що тісно пов'язано з реалізацією відповідних технологій. Як зазначає Б. Гершунський, метою технологізації освіти є ефективне забезпечення засвоєння знань з урахуванням реальних пізнавальних можливостей учнів, розв'язання цільових, змістовно-процесуальних і контрольних-оціночних проблем, а саме «вибору методів, засобів та організаційних форм освітньої діяльності, адекватних цілям і змісту освіти і таких, що сприяють диференціації освіти, її гуманізації, гуманітаризації...» [50, с.49].

Зауважимо, що усталеного тлумачення, а також чіткого розмежування понять «освітня технологія», «педагогічна технологія», «технологія навчання» немає. У перекладі з грецької «технологія» (tech – мистецтво, logos – поняття, вчення) – мистецтво вчення. У сфері виробництва поняття «технологія» означає спосіб виготовлення продукції, Сьогодні у педагогіці поняття «технології» визначаються по-різному. І. Зязюн акцентує увагу на розкритті його сутності як застосування педагогічної техніки [104; 105; 106].

Науковці визначають педагогічну технологію як сукупність психолого-педагогічних установок, які визначають спеціальний вибір і компонування форм, методів, способів, прийомів навчання, виховних засобів [50].

На думку І. Лернера, це спосіб організації, спосіб думок про матеріали, людей, установи, моделі й системи типу «людина-машина», що передбачає

формулювання цілей через результати навчання, які виражені у діях учнів, надійно усвідомлених і визначених [164, с. 139].

М. Кларін визначає це поняття як системну сукупність і порядок функціонування всіх особистісних, інструментальних і методологічних засобів, що використовуються для досягнення педагогічних цілей [117, с. 10].

Наше педагогічне бачення *технологізації освітнього процесу* знаходиться у площині наукових міркувань С. Бондаря, який визначає технологію як інтегративну модель навчально-виховного процесу з чітко визначеними цілями, спроєктованими на досягнення мети, діагностикою поточних і прикінцевих результатів, розподілом такого процесу на окремі компоненти, що передбачає неухильне виконання певних навчальних дій в умовах оперативного зворотного зв'язку [235] .

Отже, *технологізацію освітнього процесу у ЗВО* тлумачимо як узгодження цілей, форм, методів, прийомів, засобів та технологій підготовки майбутніх учителів до реалізації педагогічної діяльності, що визначається чітким окресленням її мети і прикінцевих результатів (формування відповідної готовності), розподілу освітнього процесу на визначені компоненти з чіткою орієнтацією на організацію навчальної діяльності учнів в умовах профільної школи з широким викристанням ІКТ.

Технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи передбачає ефективне забезпечення засвоєння знань з урахуванням реальних пізнавальних можливостей учнів, вибору форм, методів, засобів та організаційних форм освітньої діяльності, що сприяють диференціації освіти, її гуманізації та гуманітаризації. Зазначене реалізується, на нашу думку, шляхом упровадження перспективних освітніх інновацій як системи цілісних відносин, яка конкретизується в основних напрямках цілісного розвитку людини: фізичного, психічного, емоційного, інтелектуального, морального, інформаційного, практичного, комунікативного. Цьому слугує процесуальна класифікація цілей щодо єдиного педагогічного процесу: індивідуальні цілі педагогів, учнів – групові цілі – колективні цілі – оперативні цілі уроків, виховних заходів –

конкретна ціль одного дня – проміжна ціль окремої теми навчального курсу – окрема ціль навчального тижня – практична ціль місяця, семестру – наскрізна ціль навчального півріччя – основна ціль навчального предмета (у нашому випадку математики) за один навчальний рік – основна ціль навчального предмета за весь цикл навчання – стрижнева ціль одного року навчання і виховання – загальна ціль одного напрямку виховання за весь цикл розвитку особистості в освітньому закладі – прикінцева ціль конкретного закладу освіти – прикінцева ціль системи безперервної освіти – вища ціль розвитку особистості в суспільстві [207, с. 27].

Визначаючись із тлумаченням поняття «профільна школа», звернемося, передусім, до Концепції профільного навчання як нормативного документа, що регламентує діяльність освітніх закладів України у зазначеному контексті [128].

У цій Концепції терміни вживаються у таких значеннях: *профільне навчання* – вид диференціації й індивідуалізації навчання, що дає змогу за рахунок змін у структурі, змісті й організації освітнього процесу повніше враховувати інтереси, нахили і здібності учнів, їх можливості, створювати умови для навчання старшокласників відповідно до їхніх освітніх і професійних інтересів і намірів щодо соціального і професійного самовизначення. Мета профільного навчання – забезпечення умов для якісної освіти старшокласників у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями й потребами, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, яка користується попитом на ринку праці, встановлення наступності між загальною середньою і професійною освітою, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації.

Профільна школа є інституційною формою реалізації цієї мети. До основних завдань профільного навчання віднесено:

- створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки;

- забезпечення наступності між загальною середньою та професійною освітою, можливості отримати професію;
- сприяння професійній орієнтації й самовизначенню старшокласників, соціалізації учнів незалежно від місця проживання, стану здоров'я тощо;
- здійснення психолого-педагогічної діагностики щодо визначення готовності до прийняття самостійних рішень, пов'язаних з професійним становленням і особистісним становленням;
- сприяння у розвитку творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок, які забезпечать випускнику школи можливість успішно самореалізуватися;
- забезпечення всебічного розвитку учня як цілісної особистості, його духовності й культури, формування громадянина України, здатного до свідомого суспільно значущого вибору.

У межах розгляду проблеми підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи особливу увагу будемо звертати:

- на формування готовності майбутніх педагогів до реалізації особистісно орієнтованого навчання в компетентнісній парадигмі освіти й виховання на засадах узгодження можливостей профільної школи щодо задоволення вимог ринку праці та особистісних очікувань старшокласника;
- підготовку майбутнього фахівця до забезпечення у майбутній професійній діяльності взаємозв'язку допрофільного та профільного навчання;
- забезпечення можливостей та умов збагачення змісту і форм організації профільного навчання, у тому числі дистанційного, шляхом широкого вибору змісту навчальних програм з математики та можливостей для його корекції;
- формування готовності майбутнього вчителя математики до виявлення математичних здібностей учнів для обґрунтованої орієнтації на профіль навчання та подальше професійне самовизначення;

– готовність до забезпечення добровільного вибору школярами профілю навчання, виходячи з їхніх пізнавальних інтересів, здібностей, досягнутих результатів навчання й професійних намірів, а також урахування індивідуальних особливостей особистості для досягнення поставленої мети, що слугує основою для здійснення особистісно орієнтованого навчання у профільній школі[128].

Зазначимо, що Концепція профільного навчання чітко виокремлює різні *типи* закладів загальної середньої освіти, які здійснюють профільне навчання (*школи, гімназії, ліцеї, коледжі, колегіуми, спеціалізовані школи з поглибленим вивченням предметів, навчально-виховні комплекси, опорні школи освітнього округу, міжшкільні навчально-виробничі комбінати, ресурсні центри*), освітній потенціал яких використовується іншими закладами освітньої мережі району, позашкільних, професійно-технічних і вищих навчальних закладах тощо.

Вважаємо, що підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи має здійснюватися з урахуванням особливостей функціонування кожного освітнього закладу та характеру взаємодії суб'єктів профільного навчання і *форм* його організації (*внутрішньошкільних* – профільні класи (групи) в однопрофільних і багатoproфільних закладах загальної середньої освіти; профільні класи з поглибленим вивченням предметів; профільне навчання за індивідуальними навчальними планами та програмами (індивідуальні освітні траєкторії); динамічні профільні групи (у тому числі різновікові); профільні класи (групи) в спеціалізованих школах – інтернатах; однопрофільні – реалізується тільки один вибраний профіль і багатoproфільні – запроваджується кілька профілів навчання); *зовнішньошкільні*: міжшкільні профільні класи (групи) в опорній школі освітнього округу, районному ресурсному центрі, НВК тощо; міжшкільні класи (групи) професійної підготовки та профільного навчання на базі міжшкільного навчально-виробничого комбінату (МНВК); профільні класи (групи) закладів загальної середньої освіти на базі опорних шкіл, професійно-технічних, закладів вищої освіти тощо).

Концепція Нової української школи висуває нові вимоги до школи ХХІ століття, в якій мають реалізовуватись нові ідеї щодо організації освіти, зокрема і шляхом впровадження профільного навчання [128]. Нова школа, за узагальненою думкою науковців і практиків, має функціонувати як профільна [183, 207], що має створити сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, інтересів і потреб учнів, формування у школярів орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності, інформатизації та технологізації освітнього процесу, реалізації принципу особистісної орієнтації навчання, що значно розширює можливості учня у створенні власної освітньої програми. Зазначене вимагає вдосконалення змісту, форм, методів, технології підготовки майбутнього вчителя математики у визначеному напрямі.

Проблему професійної підготовки майбутніх учителів до здійснення педагогічної діяльності в різних її аспектах розглядали такі вчені, як: А. Алексюк, Г. Васянович, С. Вітвицька, С. Гончаренка, О. Дубасенюк, С. Сисоєва, І. Підласий, О. Фонарюк, С. Яценко та ін. [3; 23; 31; 61; 83; 286; 239; 325; 351].

Питання вдосконалення професійної підготовки студентів – майбутніх учителів математики розглядалися в роботах В. Андреєва [3], В. Гусєва [45], Т. Крилової [45], А. Кузьмінського [149], Н. Кугай [142; 143]; Г. Луканкіна [172], І. Малової [177], Г. Михаліна [191], В. Швеця [340] та ін. Серед найближчих за напрямом досліджень – дослідження Н. Тарасенкової [304], М. Ковтонюк [120] та ін.

Вивчення наукових джерел у межах окресленої проблеми дозволяє стверджувати, що в сучасній педагогічній теорії та практиці дискутується питання щодо розмежування понять «професійна освіта» та «професійна підготовка». Так професійна освіта визначається як процес і результат професійного становлення і розвитку особистості, який супроводжується оволодінням знаннями, навичками і вміннями з конкретних професій і спеціальностей (С. Гончаренко) [61].

М. Чобітько вважає, що тлумачення професійної освіти є синонімічним визначенню професійної підготовки і має розглядатися як «невід’ємна складова частина єдиної системи народної освіти». У дослідженнях Т. Десятова можна простежити відмінність у сприйнятті цього поняття, де він підкреслює, що «професійна освіта» «відрізняється від поняття «професійної підготовки» тим, що професійна підготовка не супроводжується підвищенням загальноосвітнього рівня учнів, а здійснюється в цілях навчання виконання певного виду роботи», тому «ця відмінність з точки зору результату навчання – навчання професійним знанням, умінням і навичкам»[301].

Професійна підготовка вчителів високої кваліфікації визначається провідною метою системи вищої педагогічної освіти з огляду на те, що саме майбутня професійна діяльність учителя має впливати на визначення мети, змісту й форм відповідної навчальної діяльності студентів, які готуються до майбутньої професійної діяльності [328].

Основою професійної підготовки вчителя, як вважає більшість учених, є оволодіння фундаментальними та теоретико-методичними знаннями у галузі професійно орієнтованих наук.

У науковому дослідженні О. Шквир зазначено, що професійна підготовка – це процес формування фахівця для однієї з галузей, пов’язаних із оволодінням певним заняттям, професією [343].

Одне з найбільш повних визначень поняття «професійна підготовка» наводить Т. Танько: «професійна підготовка – це система організаційно-педагогічних заходів, що передбачають формування в особистості професійної орієнтації, системи знань, умінь, навичок та професійної готовності, яка, у свою чергу, визначається як суб’єктивний стан особистості, яка вважає себе здібною і підготовленою до виконання певної професійної діяльності та прагне її виконувати» [303]. Дослідниця О.Фонарюк у своїй роботі «Підготовка майбутніх учителів математики до конструктивно-проектувальної діяльності» [325] вважає, що професійна підготовка майбутніх учителів математики передбачає двосторонні процеси навчання та набуття професійно важливих знань, умінь і

навичок, формування та оволодіння системою відповідних потреб і мотивів, розвиток та саморозвиток особистості студента освітнього закладу в процесі отримання математичної освіти, результатом якого буде готовність до професійної діяльності у закладах загальної середньої освіти.

На об'єктивність цього творчого процесу, що ґрунтується на закономірностях, зумовлених потребами соціально-економічного й культурного розвитку суспільства, стратегічними завданнями реформування педагогічної освіти в Україні, звертає увагу С. Вітвицька, зазначаючи що рівень підготовки майбутніх учителів як висококваліфікованих фахівців залежить не тільки від якості навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі, але й від рівня громадянської й професійної готовності випускників до роботи у закладах освіти [33].

О. Абдуліна вважає, що загально-педагогічна підготовка вчителя математичних дисциплін визначається як процес учіння студентів у системі навчальних занять з педагогічних дисциплін і педагогічної практики й результат, що характеризується певним рівнем розвитку особистості вчителя, сформованості педагогічних знань, умінь і навичок [1].

Загальновідомо, що система фахової підготовки студента фізико-математичного факультету педагогічного університету включає фундаментальну, математичну та професійно зорієнтовану підготовку [333]. Зазначимо, що фундаментальність підготовки майбутнього вчителя математики забезпечується вивченням дисциплін математичного циклу (математичного аналізу, алгебри, геометрії, математичної логіки, числових систем, теорії ймовірностей та інших), що є підґрунтям для подальшого вивчення взаємопов'язаних фахових курсів елементарної математики та методики навчання математики.

Отже, *професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи* – це вдосконалений інтегрований освітній процес, що поєднує застосування традиційних та інноваційних освітніх й інформаційних технологій, проєктування

і запровадження навчальних курсів, засвоєння яких забезпечує формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Якісний процес професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи забезпечує сформованість професійної *готовності* до вирішення професійних завдань, реалізації фахових компетенцій в процесі здійснення педагогічної діяльності.

У сучасній психолого-педагогічній літературі є різні погляди на поняття «готовність». Готовність визначають як наявність здібностей (С. Рубінштейн, Б. Ананьєв); якість особистості (К. Платонов); знання про професію та практичні вміння і навички (Л. Романенко, В. Серіков) [300, 280].

Проблему формування професійної готовності до реалізації фахових компетенцій як складової професійної компетентності у руслі інтегрованого впровадження інноваційних педагогічних технологій у підготовку сучасного вчителя досліджували Г. Воскобойнікова [40], О. Дубасенюк [79], А. Міненко [194], О. Пометун [250], С. Сисоєва [286] та ін. Особливе значення у дослідженні цієї проблеми у процесі модернізаційних змін в системі вищої освіти посідають наукові праці В. Андрущенка [4], С. Вітвицької [31], Б. Гершунського [50], І. Дичківської [72], І. Зязюна [105; 106], В. Краєвського [103], В. Кременя [14; 138; 136], О. Овчарук [103], М. Фіцули [324] та ін.

Окремі аспекти формування готовності вчителя фізико-математичних дисциплін до інноваційної діяльності розглянуті в роботі І. Волощук [39].

Використанню інноваційних технологій у математичній освіті присвячені дослідження Ю. Триуса, Т. Фадєєвої, Д. Юнусової та ін.

Під готовністю майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи потрібно розуміти єдність *психологічної, педагогічної та предметної складових*, що забезпечують вимоги до тих видів професійної діяльності, які забезпечують реалізацію і якість профільного навчання.

Психологічна складова є фундаментальною умовою ефективної діяльності фахівця. Вона дозволяє результативно і правильно застосовувати власні знання, особистісні якості, зберігати емоційно-вольову стійкість при виникненні непередбачених педагогічних ситуацій. Таким чином, *психологічна складова* готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи буде розглядатися у контексті:

- викладання математики в різних типах освітніх закладів (здатність вчителя без психологічного дискомфорту переключатися на різноманітні види навчальної діяльності, що зумовлено специфікою освітнього закладу, використанням різних технологій);
- викладання математики на різних рівнях (стандарту, академічного, профільного) з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, їхнього природного потенціалу, темпу навчання тощо;
- психологічної діагностики здібностей учнів у процесі вивчення предмета;
- професійної орієнтації учнів профільних класів, що вимагає вмілого управління пізнавальною діяльністю учнів і орієнтацією на вибір майбутньої професійної діяльності (тут необхідна особлива толерантність вчителя);
- *мотивації* вивчення предмета, зокрема, в умовах профільної школи [62].

Педагогічна складова готовності педагога до профільного навчання у закладі освіти розглядається у межах нашого дослідження у контексті сукупності педагогічних знань, умінь, навичок та особистісних якостей, реалізація яких забезпечує:

- профільну диференціацію змісту предмета;
- забезпечення наступності між профільним навчанням та професійною підготовкою;
- реалізацію різних форм організації профільного навчання; готовності до професійної орієнтації учнів; готовності до реалізації інтеграції знань та міжпредметних зв'язків.

Предметна складова готовності педагога до профільного навчання у закладі загальної середньої освіти розглядається у контексті:

- бездоганного володіння фундаментальними знаннями з базового предмета;
- володіння відповідним рівнем загальної і професійної культури;
- володіння професійними вміннями та навичками щодо використання ефективних технологій навчання математики у профільній школі.

Узагальнений вигляд структури професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу представимо в табл.1.1.

Таблиця 1.1

Структура професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу

Складові	Характеристика компонентів готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу
<i>Психологічна</i>	<ul style="list-style-type: none"> - здатність до створення сприятливих психологічних умов для викладання математики у профільній школі; - спроможність урахування індивідуальних особливостей учнів, їх природного потенціалу темпу навчання тощо; - вміння здійснювати психологічну діагностику здібностей учнів у процесі вивчення предмета; - професійні вміння управління пізнавальною діяльністю учнів і орієнтацією на вибір майбутньої професійної діяльності; - наявність мотивації до викладання предмета в умовах профільної школи.
<i>Педагогічна</i>	ЗУН які забезпечують: <ul style="list-style-type: none"> - профільну диференціацію змісту предмета; - реалізацію різних форм організації профільного навчання; готовності до професійної орієнтації учнів; готовності до реалізації інтеграції знань та міжпредметних зв'язків.
<i>Предметна</i>	<ul style="list-style-type: none"> - бездоганне володіння фундаментальними знаннями з базового предмета; - володіння відповідним рівнем загальної культури і професійної культури; - володіння професійними вміннями та навичками щодо використання ефективних технологій навчання математики у профільній школі.

За результатами теоретичного аналізу базових понять дослідження *професійну готовність* майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу ми розглядаємо як системну особистісну професійно-компетентісну характеристику, яка забезпечує успішну професійну діяльність

майбутніх учителів математики в умовах профільної школи. Її основними складовими є психологічний, педагогічний та предметний компоненти.

Зазначимо, що підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу ґрунтується також на *модернізації* як комплексному процесі системних змін у державі, сфері освіти як її складника і об'єкта управління, що детермінує системний характер оновлення функцій, а також організаційну структуру і форми управління, регулювання організаційно-педагогічних, освітніх, управлінських і соціально-економічних процесів з огляду на тривалий позитивний розвиток і нововведення у суспільстві на засадах нових технологій [85]. На шляху Євроінтеграційних процесів підготовка майбутніх фахівців залишається актуальною проблемою як результат тенденції до технологізації освітнього процесу та недостатньо підготовкою до застосування інноваційних технологій в системі професійної підготовки у закладі вищої освіти. Перспективами України є підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які б відповідали світовим та європейським стандартам, що зумовлює порівняння вітчизняного та зарубіжного досвіду у визначеному напрямі.

1.3 Порівняльний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду технологізації освітнього процесу в університетській освіті та профільних школах

Сучасна система освіти, зокрема ЗВО педагогічного спрямування, опинилася сьогодні перед викликом адекватної реакції на бурхливий науково-технічний прогрес, інтенсивну інформатизацію життєвого простору людини, що вимагає відповідних змістових та організаційних трансформацій, технологізації професійної підготовки майбутніх учителів та формування їх здатності до забезпечення відповідних процесів і у закладах загальної середньої освіти, що, у свою чергу, детермінує переосмислення усталених психолого-педагогічних цінностей.

Вітчизняна і зарубіжна педагогічна наука та практика сьогодення мають вирішувати спільні проблеми, до яких можна віднести:

- подолання суттєвого відставання освіти від потреб постіндустріального суспільства, економіка якого вже базується на інформаційних технологіях, значущість і необхідність яких тільки починає усвідомлюватися в системах професійної підготовки майбутніх учителів та навчання учнів особливо профільної школи, які в її старших класах мають усвідомлено поставитись до вибору майбутньої професії, обираючи профіль навчання;

- необхідність докорінної зміни освітньої парадигми з урахуванням ситуації розширення доступу до нової інформації, що детермінує перехід до засвоєння не «готових», а особистісно значущих знань, умінь, навичок, власного способу формування життєво необхідних компетентостей;

- забезпечення домінування інтерактивних, а не репродуктивних форм учіння як індивідуальної діяльності майбутнього фахівця;

- необхідність орієнтації на соціально-культурний розвиток особистості, яка стане не тільки професіоналом за обраним фахом, а й культурно розвиненою, високо освіченою людиною та носієм новітніх знань[327].

Зазначене вимагає, на нашу думку, відповіді на глобальні інформаційні виклики в аспектах: забезпечення переходу до інформаційного суспільства і адаптації майбутніх фахівців, зокрема учителів математики, до інформаційного середовища, формування їхньої здатності до створення впорядкованого технологізованого середовища у профільній школі шляхом посилення інформаційної орієнтації змісту освіти, використання сучасних технологій навчання, розвитку інформаційної культури тощо.

Зазначене спонукає нас звернутися до аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду підготовки майбутніх фахівців, зокрема вчителів математики, до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що має здійснюватися, на нашу думку, з урахуванням сучасних глобалізаційних змін у світі та у сфері освіти зокрема. Вважаємо, що загалом технологізація суспільного життя в ХХІ ст. забезпечує ефективність таких процесів, як продукування різноманітності стилів життя та плюралізму думок, урахування культурних

відмінностей та особливостей міжкультурної взаємодії. Позитивні та негативні наслідки глобалізації характеризуються сучасними науковцями як домінуючі фактори цивілізаційного розвитку, що беззаперечно відображається у відповідних тенденціях технологізації та інформатизації сучасної освіти. [8, 114, 137, 315, 410, 413, 414]

Наш аналіз зарубіжного досвіду в окресленому контексті дослідження розпочнемо із висвітлення прикладів упровадження інноваційних технологій в системи університетської освіти, одним з яких є інноваційний проєкт «Міжнародне лідерство в освітніх технологіях» (ILET), (International Leadership in Educational Technology). Технологізація в XXI ст., що супроводжується жорсткою економічною вимогою щодо ущільнення простору і скорочення часу та актуалізується в контексті сучасної пандемії, зумовлює також запити у сфері освіти, детермінує вимоги до викладачів та керівників освітніх закладів у напрямі трансформації навчальних програм з метою формування особистості школяра як громадянина світу, що здатен до реалізації власної життєдіяльності в умовах різноманітності культурного, професійного, особистісного простору. У відповідь на цю вимогу для реалізації проєкту (ILET) (www.public.iastate.edu) було обрано фінансування агентств в Європі і США з 2001 році. Метою визначено створення моделі міжкультурного освітнього середовища для докторських програм підготовки майбутніх керівників освітніх технологій. Проєкт (ILET) спрямований на створення трансатлантичного освітнього співтовариства для випускників і студентів різних університетів та інших закладів вищої освіти Європи та США. Учасники проєкту: Університет штату Айова (США), Університет Вірджинії (США), Імперський коледж Лондона, Лондонський університет, Ольборгський університет в Данії, і Університет Барселони в Іспанії. Підготовка майбутніх фахівців у межах цього проєкту передбачає технологізацію освітнього процесу на основі демократичної співпраці викладачів і студентів. Такий підхід забезпечує основу для персоналізованого навчання за кордоном в процесі стажуванням та набуття міжкультурного досвіду, прикладного використання технологій. Співпраця у

межах проєкту визначається ключовим фактором впливу, що забезпечує ефективність моделі підготовки майбутніх фахівців у шести різних університетах з різними програмами докторської підготовки. Студенти отримують підтримку і супровід у веденні перемовин і професійного спілкування з одним або декількома освітніми менеджерами з університетів з метою підвищення якості програм навчання [431, с. 53].

Технологізація освітнього процесу, що зумовлюється необхідністю адаптації до відкритого та необмеженого доступу до актуальної інформації та нових знань, забезпечується також розвитком smart-education, або «розумного навчання», яке можна визначити як гнучке, що відбувається в інтерактивному освітньому середовищі за допомогою контенту зі всього світу у вільному доступі. Завдання smart-освіти на нинішньому етапі – навчити студентів самостійно вчитися, що дасть можливість жити та ефективно працювати в нових умовах. У світі постійно зростає попит на освіту і задовольнити зростаючі освітні потреби у повній мірі, здатна саме електронна освіта, як засіб вдосконалення освітніх процесів [182].

Smart-education – це об'єднання освітніх закладів та професорсько-викладацького складу для здійснення спільної освітньої діяльності в мережі Інтернет на основі загальних принципів, стандартів, технологій, тобто створення та використання спільного контенту в спільній освіті. Прикладом може бути проєкт віртуального Єдиного європейського університету з єдиним деканатом. Болонський процес дає ЗВО можливість приймати студентів без переєкзаменування, що створює, таким чином, Smart-education system для Європи. Єдиний європейський університет здійснює колективний процес навчання за допомогою єдиного спільного репозитарію навчальних матеріалів[234]. Така форма глобалізованого вдосконалення дистанційної освіти, на нашу думку, спростить процес визнання дипломів у європейському освітньому середовищі, оптимізує обмін досвідом та інтеграцію професійної підготовки у галузях знань за обраними спеціальностями.

Розвинуті країни світу в процесі технологізації освітнього простору активно послуговуються таким видом навчання, як Smart-education, що передбачає генерацію нових знань, ідей, розвиток smart-середовища, smart-суспільства – інтелектуального середовища людей, які спеціально підготовлені для того, щоб здійснювати та реалізовувати новітні ідеї та концепції. Багато країн світу, таких як: Корея, Японія, Австралія, Нідерланди – заявили про smart-ідею розвитку освіти як національну ідею всього суспільства [130].

Варто зазначити, що зарубіжна освітня практика сьогодення аспекті технологізації освітнього процесу та підготовки до її реалізації у профільній школі ґрунтується на використанні перспективних освітніх технологій, які набувають подальшої актуальності в освітньому середовищі світового рівня та забезпечують розвиток сучасної науки та техніки. Так, впровадження інноваційних технологій для розвитку інформаційно-комунікативних компетенцій студентів Гарвардського університету, зокрема використано: ведення блогу, аудіо конференц-зв'язок, обмін миттєвими повідомленнями, що є актуальним і для організації дистанційного навчання в умовах пандемії. Кожна з технологій адресована та деталізована для оцінки навчальної діяльності кожного конкретного студента. Зворотний зв'язок студента із викладачем за всіма технологіями має позитивне значення, а роль проєктування навчального курсу відповідно до вимог сьогодення передбачає, що такий підхід полегшує впровадження інноваційних технологій в освітній процес. На основі результатів досліджень зарубіжних науковців (M. Weller, Chr. Pegler, R. Mason (2005–2007pp.) можна стверджувати, що у процесі навчання з використанням цих технологій студенти стають більш адаптованими до впровадження різних форм академічного спілкування [434].

На думку сучасних науковців, успіх упровадження інноваційних технологій освітніх процесів в системі університетської освіти забезпечується неперервністю, послідовністю і прийнятністю застосування інноваційних технологій для формування дослідницьких компетенцій молодих науковців від магістерської підготовки до підготовки доктора філософії [264, с.7 – 8].

Для формування компетентності застосування інформаційних технологій у галузі наукового дослідження в системі університетської освіти на етапі магістерської підготовки та на етапі докторської підготовки майбутнього науковця-дослідника ефективним визначається використання програмного забезпечення (SaaS) хмарних технологій, для збереження даних результатів прикладного дослідження у структурі експерименту [43].

Цікавим прикладом технологізації освітнього процесу у вищій школі можна вважати й технологію використання системи віртуального пацієнта (virtual patients system), яка відрізняється новизною і перспективністю відображення культурного розмаїття. Віртуальні пацієнти проєкту Університету Флориди (UF) і Медичного коледжу Джорджії інтегрують віртуальну реальність, природну взаємодію і візуалізацію. Метою такої технології є надання методичної допомоги студентам, формування готовності до комунікації пацієнт-лікар, навичок інтерв'ювання під час роботи з різними групами віртуальних пацієнтів [434, с.50]. Підкреслимо важливість використання такої технології в сучасних умовах ковід-функціонування суспільства.

Цікавим для розгляду досліджуваної проблеми вважаємо і досвід Південної Кореї, яка, на думку науковців, є лідером технологізації освітнього процесу у сучасному, не тільки економічному, але й освітньому просторі. Інтенсивний розвиток та впровадження освітніх технологій наприкінці ХХ ст. забезпечили «південнокорейський економічний феномен», фундатором якого суспільство країни визнає діяльність близько двадцяти університетів, усі послуги в яких надаються за допомогою електронних технологій. Місце і час навчання в таких ЗВО вибирають студенти.

Близько 45 мільйонів студентів у світі сьогодні навчаються дистанційно. Наприклад, в Китаї та Південній Африці кожен десятий – онлайн-студент. У США 30% студентів пройшли навчання, як мінімум, за одним онлайн-курсом. У Греції 68% учнів стверджують, що технології покращують процес навчання, що у свою чергу засвідчує відповідну якість навчання [318].

Прикладом успішної технологізації освітнього процесу можна вважати діяльність школи – лабораторії у Білефельді (ФРН). Вільні альтернативні школи та інші інноваційні підходи забезпечують школярам у Німеччині більшу свободу вибору напряму дослідницької діяльності. Зростає також потенціал для інтеграції школярів з міграційним бекграундом. До основних характеристик технологізації освітнього процесу в школі-лабораторії віднесемо:

- зміну усталених навчальних концепцій у структурі освітнього закладу (двоступенева структура, а саме: I – школа-лабораторія для учнів 1-10 класів; II – коледж для старшокласників, в якому учні вищого гімназійного рівня готуються до випускних іспитів);
- запровадження змішаних за віком груп (1-3 класи, школярі віком 5-7 років);
- відмова від поділу на окремі навчальні дисципліни (до восьмого класу);
- надання пріоритету самостійній роботі та здобуттю досвіду у проєктах (під час навчання у коледжі);
- свобода в організації освітнього процесу (наприклад, учителі та учні школи-лабораторії у Білефельді вже протягом кількох десятиліть обходяться без дзвінків, визначаючи самостійно, коли їм потрібна перерва);
- альтернативний підхід до організації навчального середовища (в обох школах немає аудиторій: навчальні групи займаються у відкритих приміщеннях розміром як спортзали, підлога яких має підвищення і заглиблення; структуру на відкритих навчальних просторах задають робочі столи, зсунуті стільці або ж перегородки, що створює місце для спільних занять, зокрема й невеликим групам) [157]

До сьогодні ці школи, засновані педагогічним реформатором Гартмутом фон Гентігом (Hartmut von Hentig), визнаються в німецькому суспільстві генератором ідей технологізації для всієї освітньої системи Німеччини.

В основу реалізації сучасної концепції профільної школи Німеччини покладено вісім основоположних принципів функціонування школи-лабораторії

С. Турн [344]. Розглянемо їх більше детально. Перший з них – *відчуття власної унікальності*, що забезпечується можливістю перебування в групах за інтересами, де гарантуються умови для самоствердження та рівності прав дітей на навчання. Так до школи приймаються діти у віці п'яти років. Склад учнів приблизно відповідає суспільній стратифікації: 60% дітей – із незабезпечених сімей, приблизно половина – з неповних сімей. При прийомі в школу перевагу надається дітям із сімей біженців, іноземців, проблемним дітям, що відстають у розвитку або мають фізичні вади та особливі потреби, що зумовлюють їхнє інклюзивне навчання. До закінчення школи вони навчаються в стабільних групах, що виключають диференціацію за здібностями. Таким чином, школа сприймає дітей такими, якими вони є, і приділяє їм стільки допомоги і часу, скільки потрібно кожному для розвитку індивідуальних здібностей.

Наступний принцип – *забезпечення наближеності навчання та становлення особистості дитини як умови забезпечення соціальної мобільності*. «У школі діти і підлітки переживають політику в мініатюрі», «демократію в становленні». З перших днів перебування діти розуміють, що живуть у співтоваристві, де поважається точка зору кожного і думка меншості, де мирно обговорюються і вирішуються конфлікти. Кожен може висловитися, поділитися власними проблемами і допомогти у виявленні проблем інших на щоденних зборах, конференціях хлопчиків і дівчаток, результати яких обговорюються в окремих групах, а також під час зустрічей викладачів. Формування свідомості та переконань здійснюється в процесі обмірковування, висловлювання та захисту власної думки, якщо вона навіть відрізняється від міркувань більшості. Можливо, зазначає С. Турн, на збори йде багато часу, але досягається дуже важливий результат: обговорюються проблеми іноземців, переселенців, насильства тощо, що визнається потужним запобіжником їх негативного вирішення).

Наступний принцип – *урахування вікових та індивідуальних особливостей кожної дитини*. «У школі-лабораторії діти і підлітки знаходять умови, що відповідають їх віку, і спокій, необхідний для неповторного розвитку кожного».

Тут виходять з того, що розвиток дітей – не прямолінійний, а ступінчастий процес. Одинадцять шкільних років розподілені на чотири щаблі. Кожна наступна сходинка надає школярам все більше відповідальності, свободи, різноманіття навчальних обов'язків і можливостей.

Початкова школа (ступінь входження) розміщується в окремій будівлі та охоплює три перших класи. Діти приймаються в змішані групи по 14 чоловік, які об'єднують школярів від 5 до 8 років. Початковий ступінь не передбачає усталеного навчального плану: робота, гра, життя утворюють єдність. День складається зі спільного сніданку, зборів, турботи про тварин і рослини, роботи в малих групах. У куточку групи щодня вивішується план на день, де обумовлюються й індивідуальні справи, і співбесіди вчителя з окремими учнями. Кожен з них має робочий ящик, в якому після закінчення занять залишає свою роботу, а вранці бере завдання на день. Третина дітей йде додому о 12 годині, інші залишаються в школі до 15.30, проводять час в спільних іграх, поїздках за місто, приготуванні їжі, роботі на грядках, заняттях спортом. У школі є ковзани, ролики, велосипеди. Діти можуть переодягнутися для ігор, не боячись забруднитися.

На другому рівні розширюється коло спілкування дітей. Їх урочисто приймають в Будинок дорослих, де вони вчаться в групах по 20 чоловік, об'єднаних за віковим принципом, аж до закінчення школи. Перші два роки більшість занять веде один і той же вчитель, але є вже і вчителі-предметники. Денний план включає роботу в слюсарній та столярній майстернях. Разом з навчанням рахунку, письма, читання пропонується безліч проєктів: письменницька майстерня, цирк, театр казок, музична подорож, обмін з однієї зі шкіл Парижа, у результаті якого був створений справжній дитячий фільм.

Третій ступінь охоплює класи з п'ятого по сьомий. Протягом року з класом одночасно працює як учитель з другого ступеня, так і вчитель основної школи, який з шостого класу вже повністю бере на себе керівництво групою. Англійська мова, англомовні комунікації, досліджувані на другому ступені, доповнюються французькими або латинськими за вибором. Учні, які не бажають вивчати другу

іноземну мову, навчаються практичним умінням: обробці тексту за допомогою комп'ютера, столярній чи друкарській справі. Поряд з обов'язковими предметами пропонується безліч курсів за вибором: радіотеатр, переплетення книг, шкільна газета, хореографія, італійська кухня і т.д. У рамках ступеню в курсах беруть участь діти різного віку. Наприкінці року кожен курс презентує свої досягнення на загальношкільному святі, на яке запрошуються і батьки. Щороку діти відпочивають в кемпінгу, де вони самі себе обслуговують. У сьомому класі спортивна подорож триває два тижні.

Четвертий ступінь, класи з восьмого по десятий, характеризується збільшенням кількості предметів і навчальних курсів за вибором. З'являється і нова форма занять, т.зв. курси за досягненнями. Школярі обирають один із запропонованих їм курсів для поглиблення знань і вдосконалення навичок і займаються протягом двох років. У ході проходження четвертого ступеня школярі повинні виконати чотири семестрові роботи. При виборі теми і керівника вони мають повну свободу. Вивчаються на останньому щаблі й економіка, і світ професій, як в теорії, так і на практиці. У восьмому класі практика проходить на виробництві, в дев'ятому – у сфері обслуговування, в десятому – вибір місця практики залежить від бажання самого учня. У восьмому і дев'ятому класах всі хлопці їздять на три тижні за кордон, живуть в сім'ях своїх однолітків і ходять з ними в школу. Потім їх друзі приїжджають в Білефельд. Прощальна поїздка по закінченні школи останніми роками проходить в Італії. На випускний вечір, який хлопці готують самі, запрошується вся школа: 660 дітей, співробітники і, звичайно, батьки.

Наступна провідна ідея школи-лабораторії – це *пізнання світу через досвід, а не через повчання*. У великому будинку школи кожна група має свою територію, яку може обладнати на свій розсуд іграми, книжковими полицями, килимами або круговими лавками для зборів. Тут знаходиться робоче місце вчителя, щоб він міг спілкуватися з дітьми та після занять. Педради проходять незвично, в учительському кафе, де можна зустрітися і з дітьми, і з батьками. Відвідувачі зазвичай дивуються спокою і порядку, що панує в школі,

хоча нічого дивного немає, просто створені всі умови для стабільної роботи. У школі та поряд з нею багато цікавих місць, відкритих для учнів і під час і після занять: спортивні зали, лабораторії, слюсарні та столярні майстерні, кухня з самообслуговуванням, їдальня, бібліотека, дискотека, майданчики для ігор, сад, маленький зоопарк, де діти ростять і пестять своїх вихованців.

Школа знаходиться поруч з університетом, що стверджує учнів у сподіваннях продовжити там навчання. Заняття в школі починаються порівняно пізно: о 8 год. 30 хв. Після перших двох уроків, тривалістю 60 хв. кожен – перерва у півгодини, після четвертого – протягом години, що надає школярам достатньо часу для занять за інтересами. Життєвий досвід учнів поповнюється і під час свят: посвята в першокласники, випускний в початковій і середній школі, танцювальні вечори наприкінці навчального року, Різдво тощо.

Важливою ідеєю школи-лабораторії визнається *зміна звичних канонів навчання за допомогою особливої архітектури*, наявності різних майданчиків, особливого розпорядку навчального дня, що має перетворити школу в місце життя і досвіду, виходячи з того, що навчання є більш ефективним у взаємозв'язку явищ. Для цього в школі традиційні предмети трансформовані у п'яти інтегрованих галузях знань: соціальні науки, природні науки, сприйняття і творчість, спорт, ігри, здоров'я, мова і математика.

Навчання за предметними галузями починається з третього ступеня, у навчанні за проєктом використовують відразу кілька сфер знань. Лише на четвертій сходинці запроваджується викладання предметів. Один раз на рік уся школа об'єднується для проведення спільного проєкту протягом тижня. Результати цієї роботи презентуються на загальному святі.

Навчання в школі-лабораторії виключає насилля або ж тиск на учня. Аж до десятого класу немає оцінок, другорічництво теж не практикується. Однак це не означає, що результати навчання взагалі не оцінюються: вчителі складають для кожного докладні описи досягнень. Дитина порівнюється ні з іншими, а з собою. Учителі надають поради учням щодо реалізації природнього потенціалу та творчого хисту у процесі навчальної діяльності.

Концептуальне положення про *забезпечення постійного розвитку, побудови та реалізації планів* школи-лабораторії ґрунтується на усвідомленні, що школа не є ідеалом і потребує подальшого вдосконалення в процесі витрачання енергії підлітків при виконанні серйозних справ. Сюзанна Турн вважає доречним у цьому сенсі забезпечення умов, щоб підлітки могли отримати водійські права, закінчити курси пожежників або першої допомоги, попрацювати кілька тижнів в якості помічників в лікарні, притулку для безпритульних тощо.

Ідея участі дорослих у навчальному процесі дітей як тих, хто надає їм *можливість пізнання через дію*, гідно і позитивно оцінює зусилля, характеризує школу в якості науково-дослідного центру університету м. Білефельд. Так учителі беруть участь в обговоренні дослідних проєктів, п'ять робочих місць в школі зайняті викладачами-дослідниками. Керівництво школою здійснюється спільно представниками школи і університету. Результати розвитку школи оцінює наукова рада.

Провідним принципом діяльності школи-лабораторії для дітей і підлітків є *ідея життєдіяльності у щасливому світі*. Керівництво школи постійно задається питанням, чи не відірвані діти від реального життя з його конкуренцією, боротьбою за існування, адже вони лише частину часу проводять в школі, рештою опікується сім'я, вулиця, соцмережі тощо. Школа-лабораторія вчить їх краще адаптуватися до нових умов, вирішувати конфліктні ситуації мирним шляхом, виховує в них солідарність і високу самосвідомість і зміцнює їх сили. Це підтверджують і дослідження, проведені університетом. При рівному соціальному статусі випускники школи мають у порівнянні з іншими кращі освітні шанси. Вони більш задоволені соціальним кліматом школи і залишаються вірними її ідеалам: прагненню до самореалізації, соціальної відповідальності. Вони продовжують після закінчення школи вчитися із задоволенням, і навіть недолік знань, наприклад професійних, не послабляє їх оптимізму і почуття власної гідності. Набагато краще у випускників школи розвинені якості, що необхідні для спілкування з іншими людьми: толерантність, готовність допомогти, піти на компроміс; якості, необхідні для адаптації:

витримка, самостійність, ґрунтовність; якості, які допомагають засвоїти норми різних установ: усвідомлення почуття обов'язку, пунктуальність, працьовитість. [344].

Цікавим у межах проблеми технологізації освітнього процесу у профільних школах є досвід Естонії. Так середня школа міста Ківілі, якою керує Геїді Уусталу, пріоритетним у цьому напрямі обрала активне запровадження інтегрованого навчання. Інтеграція змісту навчання школярі представлена у шкільній програмі, насамперед у розділі, де йдеться про очікувані результати, що ґрунтуються на інтеріоризації навчального матеріалу – математики та фізики, біології та суспільствознавства. Важливого значення при цьому надається оцінці когнітивних здібностей учасників освітнього процесу. Освітняни-практики естонської школи переконливо доводять, що варто подивитися, яку людину необхідно виховати. Тоді можна знайти багато спільного, у підручниках шукати ці подібності важче.

До особливостей організації навчального процесу в естонській профільній школі можна віднести:

- відсутність часової регламентації уроку (це може бути й 50, і 35 хвилин із перервою між ними) та дзвінків (урок триває стільки, скільки потрібно для роботи над темою);
- індивідуальне обрання простору і місця навчання (діти на уроках можуть сидіти за партами, на підлозі тощо);
- вибір форми навчання (індивідуальна, групова, колективна) та його методів у процесі малювання, гри, спостереження, участі в проєкті тощо.

На думку естонських педагогів-практиків, головною вимогою до організації освітнього процесу є зручність та зацікавленість усіх його учасників, передусім учнів [87].

Варто зазначити, що науковці акцентують увагу на необхідності узагальнення досвіду використання технологічних ресурсів у викладанні математики для того, щоб з'ясувати та підвищити рівень математичної підготовки учнів у школі для подальшого навчання в системі вищої освіти.

Відповідно до цього, використання навчальних платформ як ресурсу для вивчення предмета математики є не тільки технологічним інструментом для вчителів, але також пропонує студентам поглиблено вивчати методику викладання математики як можливість подолати академічні виклики [381].

У процесі підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу зарубіжні країни приділяють особливу увагу такому напрямку забезпечення збагачення змісту математичної освіти як упровадження інновацій на основі інформаційно-комунікаційних засобів навчання. Йдеться передусім про Інтернет-підтримку навчання через використання хмарних технологій; використання програм динамічної математики; застосування сучасних пристроїв (smart-board, смартфонів, нетбуків, планшетів і т. д.). Так, наприклад, університет Лафборо є одним з провідних центрів Великобританії в галузі викладання та досліджень в STEM – з перевіреним досвідом щодо підготовки висококваліфікованих високооплачуваних випускників і розвинутою міжнародною дослідницькою культурою. Тут також знаходиться Центр підтримки навчання математики, який надає студентам широкий спектр послуг та засобів, призначених для підтримки студентів у вивченні математики та статистики. Центр математики був розроблений групою викладачів з університетів Лафборо, Лідса і Ковентрі, Мережевої статистики та OR Network та the Educational Broadcasting Services Trust у 2003 році. Важливі компоненти сайту були розроблені фундатором математичного Проєкту, який фінансувався *Higher Education Funding Council for England (HEFCE)* та Благодійним фондом Гетсбі. У 2010 році було оновлено математичний центр. У рамках цього оновлення ресурси математичного центру зберігаються в сховищах JorumOpen і FETLAR. Центр математики був створений для доступу до безкоштовних математичних матеріалів студентам, викладачам і всім охочим. Команда центру математики – це група людей, які керують університетськими центрами підтримки математики, які навчають математиці. Існують різноманітні ресурси навчальні посібники; відеоуроки; мобільні додатки; тематичні дослідження.

Ресурси доступні в режимі он-лайн і можуть бути надруковані або завантажені [389].

Інноваційний проєкт The Everyday Maths заснований у Вищій школі освіти при Університеті Брістоля та Шеффілдському інституті освіти в Університеті Шеффілд-Халлам, підхід якого полягає у пошуку математики в повсякденному житті. Вони хочуть збільшити обсяг математичних розмов у сім'ях, допомагаючи батькам «знайти математику» у повсякденній діяльності. Дослідження свідчать, що чим більше ми говоримо з дітьми про математику, тим краще допомагаємо їм вчитися. Замість того, щоб просити батьків займатися шкільною математикою, викладачі Університету Шеффілд-Халлам допомагають батькам подумати про більш неформальні способи навчання математики, як прикладної науки, що бере участь у їхньому повсякденному сімейному житті, поза межами школи. На сайті проєкту розміщені матеріали як для батьків, так і для вчителів [420].

InnoMathEd – «Інновації в математичній освіті на європейському рівні» - це проєкт з десятима партнерами у восьми європейських країнах. Програма спрямована на розвиток ключових компетентностей учнів та їх здатність використовувати ІКТ для процесів навчання в математиці [377].

The Fibonaccі Project - розробка, упровадження, тестування та формалізація процесу поширення в Європі методів навчання та навчання, що базуються на математичних дослідженнях [421].

Проєкт Primas сприяє вивченню математики як на початковому, так і на середньому рівнях по всій Європі. На сайті проєкту можна знайти напрям професійного розвитку Primas, модулі Primas для підготовки вчителів (на різних мовах, ресурси Primas (відео та ін.), звіти, статті та довідкові відомості Primas [400].

До основних напрямів упровадження інновацій у підтримку освіти у рамках цих проєктів необхідно зарахувати: ознайомлення вчителів з інноваціями у математичній освіті (акцент на інноваціях, пов'язаних із впровадженням ІКТ та активними та дослідницькими методами і технологіями (наприклад, проєктними

технологіями навчання)), створення для них усіх можливих форм підтримки для оволодіння засобами ІКТ, методами та способами індивідуалізації та диференціації навчання за допомогою ІКТ; використання місцевого (регіонального) компоненту у навчанні математики.

Також хочеться розглянути Центр інновацій у викладанні математики (Centre for Innovation in Mathematics Teaching), який був створений у 1986 році, що водночас є центром досліджень та розробки навчальних програм з викладання та навчання математики з метою об'єднання та підвищення математичного прогресу в школах та коледжах. Цей веб-сайт CIMT розпочався у травні 1995 року і перейшов до серверів університету Плімута наприкінці липня 2005 року [419].

Одним із перспективних у процесі підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи можна вважати врахування як вітчизняного, так і зарубіжного досвіду запровадження інтерактивного навчання, що може поєднувати у собі комплекс інноваційних технологій, наприклад, евристичне проблемне та діалогове навчання. Зарубіжна і вітчизняна педагогічна наука робить акцент на тому, що в основу сучасних освітніх процесів має бути покладено евристичний навчальний діалог як незамінне першоджерело і компонент інноваційного навчання, що перетворює процес учіння в пізнавально-творчий. Різновидом сучасного діалогового навчання можна вважати спроби відродження евристичного (Сократівського) діалогу в освітніх практиках. Це набуває поширення у системах американської та європейської освіти, насамперед у США та Німеччині. Упровадження такого діалогу в сучасну освіту зумовлено як прагненням пробудження самостійного творчого мислення в учнів чи студентів, так і свідомим спонукання громадськості до розгляду «закритих тем», усунення заборон на обговорення певних проблем. Науковці зазначають, що саме діалог забезпечує трансформацію мовчазних мас населення у громадянське суспільство, а як чинник навчання, за визначенням М. Барбаліса, перетворює його монологічний процес в інноваційну евристичну діяльність. Пропозиції

вченого розглядати діалог через метафору гри трансформуються сучасними науковцями в практику діалогового навчання в умовах побудови Нової школи у нашій країні [139].

Аналізуючи зарубіжний досвід професійної підготовки в системі вищої математичної освіти, необхідно відзначити загальну тенденцію впровадження і застосування інноваційних засобів. Так розвиток мобільних технологій приносить інновації в «e-learning», розвиваючи мобільне навчання в процесі підготовки майбутніх фахівців. Сьогодні студенти використовують величезну кількість різноманітних мобільних пристроїв: стільникові телефони, смартфони, комунікатори, планшети й т.д. Практично будь-який контент системи «e-learning» можна переглянути на мобільному пристрої. Використання ж засобів мобільного зв'язку, як каналу комунікації між викладачем і студентом, забезпечує спонтанну, безпосередню, інтерактивну й/або адресну комунікацію в будь-якому місці й у будь-який час. Цей канал може бути використаний для мобільних засобів, включаючи телефони й ноутбуки. Фахівці припускають, що майбутнє не тільки за стаціонарним комп'ютером, але й за мобільним обладнанням, яке ще називають «третім екраном» після телевізора й комп'ютера. До речі, у Японії молодих людей до 25 років називають «oya yubi sedai» або «покоління великого пальця» [176, с. 53].

CREEM (Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques) – Центр досліджень і експериментів з математичної освіти) є спеціалізованим центром CNAM (Conservatoire national des arts et métiers) - національної консерваторії декоративно-прикладного мистецтва, який був створений в 1972 році у Франції під керівництвом Р. Ченона, професора математики в CNAM. Історія свідчить, що двадцять років тому CREEM та Паризький університет об'єднали зусилля для створення DEA дидактики дисциплін. У той же час протягом більше десяти років CREEM є привілейованим партнером Міністерства національної освіти, на рівні департаменту вищих навчальних закладів і коледжів, потім одного з відповідальних за нові технології (DITEN, потім DISTNB). Таким чином, CREEM брав активну участь у так званій

«Національній програмі педагогічних інновацій», а потім у її продовженнях. Саме в цьому контексті деякі наукові співробітники CREEM складаються з вчителів середніх шкіл, набраних для своєї компетенції. Серед дослідницьких тем CREEM одна з основних проблем полягає в теоретичних і практичних дослідженнях з комп'ютеризації об'єктів і математичних понять у програмному забезпеченні, що називається «геометрична конструкція» або більш загально «математична конструкція» [361].

Узагальнений вигляд порівняння вітчизняного та зарубіжного досвіду підготовки майбутнього вчителя до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи представлено в додатку А.

Висновки до першого розділу

У результаті теоретичного аналізу логічно структуровано методологічні засади підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи на кількох рівнях теоретичного розгляду, а саме: філософському; загальнонауковому (вибір провідних методологічних підходів, а саме: системного; діяльнісного); конкретною науковому (вибір доцільних у межах дослідження теоретичних підходів, а саме: синергетичного підходу, андрогогічного, інтегрованого підходу, впровадження якого зумовлене необхідністю інтеріоризації (взаємопроникнення) фундаментальних досліджень, прикладних наукових розробок та практичного досвіду технологізації освітнього процесу, у такому контексті підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи розглядається як систему, в якій поєднані дві сторони – концептуально-предметна та процесуально-технологічна; технологічного підходу. Окреслено особливу значущість підходів та принципів здоров'язбереження в ході технологізації освітнього процесу в закладах освіти.

У результаті категоріального аналізу проблеми уточнено сутність таких понять, як «професійна підготовка», «технологізація освітнього процесу»,

«профільна школа», «готовність майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу».

Технологізація освітнього процесу у ЗВО тлумачиться у межах дослідження як узгодження цілей, форм, методів, прийомів, засобів та технологій підготовки майбутніх учителів до реалізації педагогічної діяльності, що визначається чітким окресленням її мети і прикінцевих результатів, розподілу освітнього процесу на визначені компоненти з чіткою орієнтацією на організацію навчальної діяльності учнів в умовах профільної школи з широким використанням ІКТ. Технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи передбачає ефективне забезпечення засвоєння знань з урахуванням реальних пізнавальних можливостей учнів, вибору форм, методів, засобів та організаційних форм освітньої діяльності, що сприяють диференціації освіти, її гуманізації та гуманітаризації, що реалізується, шляхом упровадження перспективних освітніх інновацій як системи цілісних відносин, конкретизується в основних напрямках цілісного розвитку людини (фізичного, психічного, емоційного, інтелектуального, морального, інформаційного, практичного, комунікативного). Профільна школа визначається як інституційна форма реалізації профільного навчання, що передбачає створення умов: для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки; забезпечення наступності між загальною середньою та професійною освітою, можливості отримати професію; сприяння професійній орієнтації й самовизначенню старшокласників, соціалізації учнів незалежно від місця проживання, стану здоров'я тощо; здійснення психолого-педагогічної діагностики щодо визначення готовності до прийняття самостійних рішень, пов'язаних із професійним вибором і особистісним становленням; сприяння у розвитку творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок, які забезпечать випускнику школи можливість успішно самореалізуватися; забезпечення всебічного розвитку учня як цілісної особистості, його духовності й культури, формування громадянина

України, здатного до свідомого суспільно значущого вибору. Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи – це вдосконалений інтегрований освітній процес, що поєднує застосування традиційних та інноваційних освітніх й інформаційних технологій, проєктування та запровадження навчальних курсів, засвоєння яких забезпечує формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, вирішення професійних завдань, реалізацію фахових компетенцій у ході здійснення майбутньої педагогічної діяльності. Під готовністю майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи розуміємо як системну особистісну професійно-компетентісну характеристику, як єдність психологічної, педагогічної та предметної складових, що забезпечують вимоги до тих видів професійної діяльності, які забезпечують реалізацію і якість профільного навчання.

Проведений аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду технологізації освітнього процесу в університетській освіті та профільних школах дає підстави стверджувати, що до основних напрямів удосконалення технологізації освітнього процесу науковці відносять: компетентісно орієнтоване навчання, посилення ролі ІКТ; актуалізацію інтеграційних процесів в освіті, активізацію навчальної діяльності учнів; посилення індивідуалізації та диференціації у навчанні, зміну ролі вчителя математики у навчальному процесі.

Встановлено, що технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи здійснюється на засадах інтегрованого впровадження інноваційних освітніх та інформаційних технологій, з використанням новітніх технічних засобів.

За матеріалами першого розділу опубліковано наукові праці [263; 264; 265; 269].

РОЗДІЛ 2

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

У другому розділі представлено наукове обґрунтування моделі, розкрито зміст, інноваційну методологію, засоби і структуру професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі. Визначено організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти.

2.1 Зміст, форми та методи підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Необхідність здійснення ефективної педагогічної діяльності в профільній школі висуває особливі вимоги до професійної підготовки майбутнього вчителя математики, що здійснюється в умовах її інтенсифікації, інформатизації та технологізації освітніх процесів у ЗВО. Провідною характеристикою нової парадигми освіти є її фундаменталізація, – розширення, поглиблення, урізноманітнення системи загальнонаукових, предметних і професійних знань, та вироблення власного суб'єктного способу їх засвоєння та реалізації в майбутній професійній діяльності згідно сучасних суспільних вимог щодо забезпечення інтелектуального, морального та культурного рівня суспільства. На нашу думку, такі зміни мають здійснюватися шляхом міжнародної інтелектуальної інтеграції, що передбачає, наприклад використання в освітньому процесі таких платформ, як: ClassTools, PurpozeGame, JigsawPlanet (дають можливість створювати дидактичні ігри та вікторини за шаблонами); Quizlet, MasterTest, Online Test Pad, Kahoot, ClassMaker (створення тестових завдань та вправ); HotPotato (створення інтерактивних тренувально-контрольних вправ,

електронних завдань тощо); Rebusl (створення кросвордів, ребусів, загадок тощо) та ін., а також здійснення ефективного управління освітнім процесом. Погоджуємося з думкою науковців, що проблема підготовки саме вчителя математики є достатньо гострою з огляду на те, що математична освіта є актуальною для вибору майбутньої професійної діяльності [20].

Вплив педагогічної діяльності майбутнього вчителя математики на соціокультурні процеси визначається, на нашу думку, ще і тим, що математика як наука і навчальна дисципліна має значний загальнокультурний потенціал, поєднуючи теоретичні знання і практичні вміння та навички як природничо-наукових, так і гуманітарних дисциплін.

Важливим для наших педагогічних міркувань щодо визначення змісту, форм, методів підготовки майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є положення науковців, що «професійна підготовка передбачає цілеспрямовану діяльність із засвоєння знань студентами та оволодіння ними навичками й уміннями, які будуть використані для стимулювання розвитку особистості учня» [20]. Зазначене має враховувати такі аспекти підготовки, як: організацію майбутньої педагогічної діяльності вчителя математики як сукупності фахових, педагогічно доцільних дій, спрямованих на формування та розвиток соціокультурного досвіду учня; оперування формами, методами, засобами навчання математики у профільній школі, що вимагає від майбутнього педагога володіння загальними, психолого-педагогічними, предметними знаннями та практичними вміннями; орієнтацію на формування готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, результатом якого визначається особистісний інтелектуальний розвиток учня; поєднання традиційної системи навчання з особистісно орієнтованими, модульно-розвивальними, проєктними технологіями групового навчання, кейс технологіями, хмарним технологіями.

Змістові характеристики професійної підготовки майбутніх учителів математики визначаються структурними компонентами навчального плану. Оскільки у практичній діяльності професійна підготовка включає в себе цикли

дисциплін загальної та професійної підготовки, а педагогічна спрямованість є їх внутрішнім наповненням та важливою складовою, ми відводимо вивченню цих дисциплін особливе місце у підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи (рис.2.1).

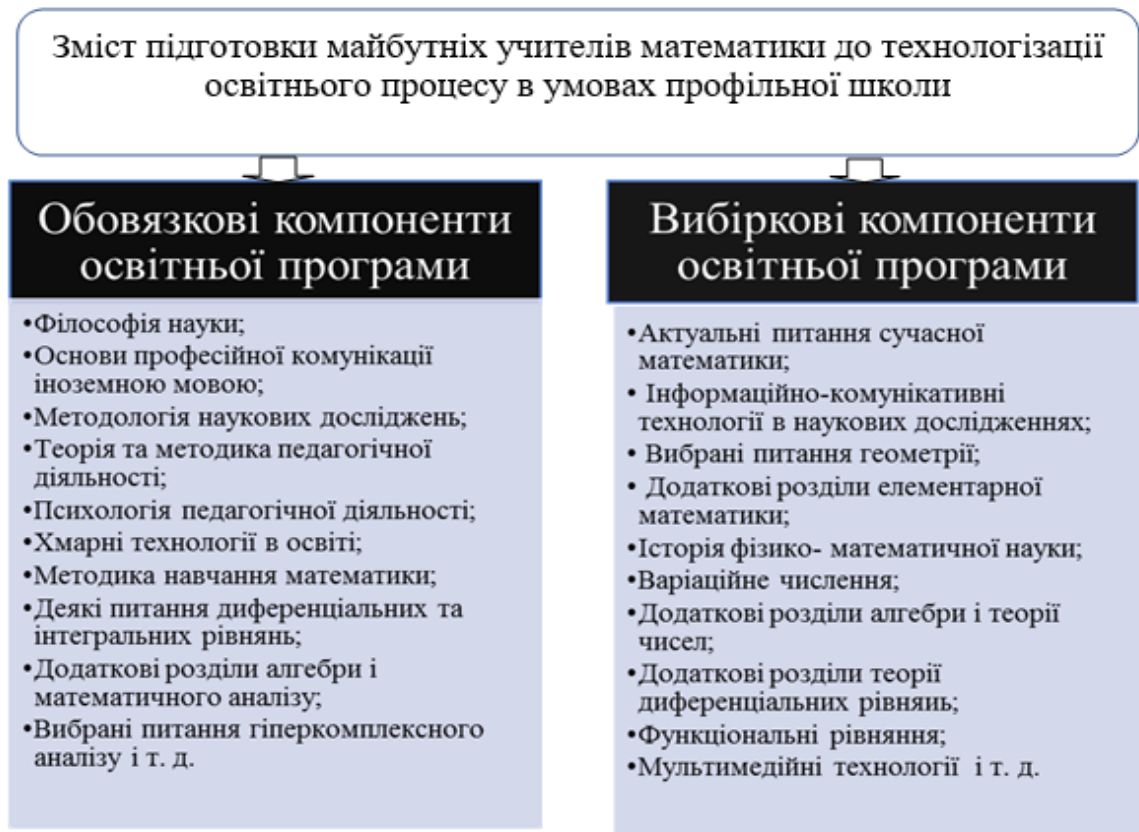


Рис 2.1. Змістовий компонент професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Змістовий компонент професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи базується на вивченні загально наукових дисциплін. Вважаємо, що цілеспрямоване вивчення загально наукових дисциплін у професійній підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи забезпечує: формування у майбутніх педагогів цілісної картини світу, яка відображає глобальні проєкти й сконструйована у взаємозв'язку й взаємозумовленості складових частин; розвиток умінь поєднання аналізу та синтезу як загальнометодологічних методів пізнання задля формування здатності застосування різних технологій; розвиток термінологічної

й загально комунікативної культури майбутнього вчителя математики; засвоєння загальних основ майбутньої професійної діяльності, її місця у структурі професій, формування загального поняття про систему освіти.

У центрі загально гуманітарної підготовки вчителя математики знаходиться курс «Філософія науки», який має важливе значення для підготовки майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, з огляду на наступне: завдяки засвоєнню загальнометодологічного змісту курсу філософії у майбутнього педагога формується методологічна культура, яка дає йому можливість логічно й доцільно використовувати технології в умовах профільної школи; формує знання основ філософської діалектики; суттєво впливає на підготовку вчителя до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Однією з ключових компетентностей майбутнього вчителя математики є володіння іноземною мовою. Курс «Основи професійної комунікації іноземною мовою» вивчається майбутніми вчителями математики у процесі магістерської підготовки. Іноземна мова є не основним об'єктом вивчення, натомість незамінним засобом комунікації. Вільне володіння іноземною мовою дозволяє вільно знайомитися з інформацією іноземних публікацій, спілкуватись із колегами з інших країн на міжнародних інформаційно-комунікаційних платформах, що є дієвим чинником професійного розвитку особистості.

Блок психолого-педагогічних дисциплін покликаний сформувати у майбутніх учителів математики комплексне уявлення про педагогічний процес та методи й технології його організації. Протягом навчання у магістратурі ЗВО майбутні вчителі математики вивчають такі дисципліни, як: «Методологія наукових досліджень», «Інформаційно-комунікативні технології в наукових дослідженнях», «Теорія та методика педагогічної діяльності», «Психологія педагогічної діяльності». Навчальна дисципліна «Методологія наукових досліджень» орієнтована на засвоєння теоретичного матеріалу у науково-педагогічній і дослідницькій діяльності, що в свою чергу має забезпечити виявлення та вирішення її актуальних проблем, а також формування

методологічної культури. Вивчення дисципліни на першому курсі магістратури забезпечує: оволодіння категоріально-понятійним апаратом філософії освіти та педагогіки, сучасними концепціями гуманітарного знання та концептуальними засадами освіти, фундаментальними базовими знаннями, законами та закономірностями педагогічних явищ і процесів, теоретичними основами організації науково-дослідницької діяльності, знаннями щодо визначення актуальних педагогічних проблем та способів їх вирішення; формування дослідницьких умінь та вдосконалення навичок, що ґрунтується на сучасних тенденціях/викликах, природничо-наукових та гуманістичних традиціях наукових підходах та принципах; формування цілісної/холістичної картини світу, що визначає сенс майбутньої професійної діяльності, усвідомлення значущості власної життєвої позиції сучасного педагога [80].

Професійна готовність до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи вимагає від майбутнього вчителя математики також вміння стратегічно мислити, оперативно діяти в нестандартних ситуаціях на основі власного концептуального бачення шляхів доцільної організації навчання математики та виховної роботи із старшокласниками, формування навичок самостійної аналітичної та пошукової діяльності, розвитку здатності до професійного та особистісного становлення.

Навчальна дисципліна «Теорія і методика педагогічної діяльності» в процесі підготовки майбутніх учителів математики орієнтована на: усвідомлення магістрантами ціннісних засад педагогічної професії в умовах сучасних цивілізаційних викликів, формування особистісно значущого ставлення до майбутньої професійної діяльності, ролі педагога у контексті Концепції НУШ, уявлень про шляхи і способи самовдосконалення професійно-особистісних якостей учителя; формування системи *знань* щодо сутності та структури педагогічної діяльності, критеріїв адекватного оцінюванню стилів її реалізації, основних компонентів педагогічної культури, структури і функцій педагогічного спілкування, структурних компонентів педагогічної технології, критерії вибору для застосування в навчальному процесі, основні переваги та недоліки

застосування освітніх технологій у навчанні; формування вмінь аналізувати, порівнювати, зіставляти різні підходи до розуміння сутності педагогічної діяльності сучасного вчителя, її функцій; сприяти виробленню у магістрантів власного індивідуально-педагогічного стилю діяльності, моделювати ситуації використання у педагогічній діяльності навчальних та виховних технологій, аналізувати якості особистості вчителя (на основі саморефлексії), проектування фрагментів уроків із застосуванням освітніх технологій [306].

Метою викладання навчальної дисципліни «ІКТ у наукових дослідженнях» є формування теоретичних знань та практичних умінь використання новітніх інформаційних технологій і сучасних прикладних програм, які необхідні для ефективної реалізації наукових досліджень, поглиблення знань і навичок роботи із сервісами мережі Інтернет для віддаленої роботи над спільними проектами, наукової комунікації, дистанційного навчання, ознайомлення з функціональними можливостями професійних програмних засобів для здійснення комп'ютерного моделювання у вирішенні фахових задач, планування експерименту та статистичного підтвердження результатів аналізу експериментальних даних.

Основними завданнями навчальної дисципліни «ІКТ у наукових дослідженнях» є поглиблення магістрантами загальної теоретичної та фахової підготовки з напрямку інформаційних технологій, формування компетенцій з використання новітніх інформаційних технологій на кожному етапі проведення наукових досліджень, використання комп'ютерних мереж, поглиблення вмінь, з обробкою наукової інформації, вироблення професійних компетенцій з планування наукового експерименту, вивчення функціональних можливостей спеціальних програмних засобів комп'ютерного моделювання, формування компетентностей щодо застосування статистичних методів і прикладних програм обробки і аналізу результатів експериментальних наукових досліджень, формування наукової звітності, створення електронних наукових публікацій і презентацій.

Спеціально-професійні знання у професійній підготовці вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи надають уявлення про особливості науково-технічного прогресу та забезпечують математичну підготовку. Так метою курсу «Методика навчання математики» є: формування і розвиток у студентів професійних знань, навичок й умінь, які забезпечуватимуть реконструктивно-варіативний рівень і становитимуть основу творчого рівня вирішення майбутніми вчителями математики основних професійних задач діяльності вчителя математики в умовах профільної школи; оволодіння знаннями про технологію навчання математики на структурному, функціональному рівні; підготовка магістрів до виконання обов'язків викладача математичних дисциплін ЗВО, проведення науково-пошукової роботи, керівництво дослідницькою роботою студентів, організації навчально-виховного процесу найефективнішими формами, найдоцільнішими методами та прийомами навчання в системі вищої освіти.

Завдання навчальної дисципліни: розкриття специфіки курсів математики 10-11 класів; формування спеціальних і часткових умінь; формування цілепокладання і відбору навчального матеріалу і засобів навчання відповідно до поставлених цілей і сформульованих навчальних задач; формування пізнавальної самостійності студентів; розвиток варіативної педагогічної діяльності. Результатом вивчення зазначеної навчальної дисципліни у контексті формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи курс є формування професійних компетенцій: здібність застосовувати сучасні методики і технології організації і реалізації освітнього процесу на різних освітніх ступенях в різних освітніх закладах; готовності до розробки і реалізації методичних моделей, методик, технологій, прийомів навчання, до аналізу результатів процесу їх використання в освітніх закладах різних типів; готовності до систематизації, узагальнення досвіду в педагогічній діяльності; готовності до педагогічного проектування освітнього середовища, розробки освітніх програм й індивідуальних освітніх траєкторій; проектування форм і методів контролю

якості освіти, а також різних видів контрольованих матеріалів, в тому числі на основі інформаційних технологій і на основі застосування зарубіжного досвіду; підготовка майбутніх викладачів математики до педагогічної діяльності в умовах адаптації вищої освіти в Україні до Європейської системи ECTS; створювати програмно-методичне забезпечення математичних курсів; формування вміння організовувати та проводити лекційні, практичні заняття з математичних дисциплін на основі інноваційних технологій; стимулювання науково-методичної творчості магістрантів, прагнення вдосконалювати свою педагогічну освіту; розвиток вмінь раціонально добирати, а в разі необхідності виготовляти дидактичний матеріал, наочність до занять відповідно їх пізнавальної мети; розвиток навичок своєчасного й умілого використання технічних засобів навчання і засобів мультимедіа для проведення занять; знайомство з кращим педагогічним досвідом викладачів ЗВО України; виховання у магістрантів особистісних професійних якостей, відповідального ставлення до виконання ролі викладача, прагнення до професійного розвитку та самовдосконалення.

Навчальна дисципліна «Вибрані питання алгебри та геометрії» орієнтована на засвоєння студентами основних теоретичних відомостей, практичних вмінь та навичок курсу алгебри і теорії чисел, оволодіння студентами векторним та координатним методами на площині та в просторі і забезпечує ознайомлення з основними поняттями і властивостями подільності в кільці цілих чисел; уміння застосовувати теорію подільності до розв'язання задач; ознайомлення з поняттям конгруенції в кільці цілих чисел та основними властивостями конгруенцій; застосування теорії конгруенцій у розв'язуванні задач елементарної математики та алгебри і теорії чисел; надання відомості про властивості многочленів від однієї та декількох змінних; уміння застосовувати теорію многочленів до розв'язування задач алгебри і теорії чисел; формування наукового світогляду і загальної математичної культури майбутніх учителів математики, розвиток їх математичного мислення; наукове обґрунтування понять вектора і векторного простору, перші уявлення про які даються в ЗСО і

які не висвітлюються іншими математичними курсами; оволодіння майбутніми вчителями векторним та координатним методами, їх застосуванням для розв'язування геометричних задач, задач з фізики; досконале оволодіння студентами властивостями ліній і поверхонь першого і другого порядку; знання основних понять, фактів і теорем алгебри і теорії чисел; теоретичних основ і методів алгебри і теорії чисел; означення вектора, операції над векторами та їх властивості; сутності векторного методу; методу координат на площині і в просторі; рівняння площини та прямої в просторі; різні види рівняння прямої на площині; означення, властивості та класифікацію ліній другого порядку; означення, властивості та класифікацію поверхонь другого порядку; означення та властивості руху та його окремих видів, перетворення подібності, афінних та проєктивних перетворень; уміння застосовувати основні поняття, твердження та теореми до розв'язання задач; наводити приклади, які демонструють правильність теоретичних понять чи фактів, або спростовують хибні твердження; використовувати матеріал попередніх тем при вивченні наступних; розв'язувати типові задачі кожної з вивчених тем; використовувати лінійні операції над векторами.

Мета навчальної дисципліни «Додаткові розділи математичного аналізу» – наукове обґрунтування понять, які не висвітлюються іншими математичними курсами, а саме: фундаментальні поняття як функція, границя функції, неперервність, диференційованість, інтегрованість функцій за Ріманом; спеціальною темою виділено в курсі побудову та вивчення основних елементарних функцій.

Професійна спрямованість всіх визначених математичних навчальних дисциплін полягає в формуванні наукового математичного підґрунтя професійної готовності майбутнього вчителя математики, отримання студентами базових знань з математичного аналізу, навчання студентів загально математичній культурі (вмінню логічно мислити, проводити доведення основних тверджень, встановлювати логічні зв'язки між поняттями, набуття навичок

використання математичних методів та основ математичного моделювання у професійній діяльності.

Основною метою навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» є: систематичне викладання основ теорії диференціальних рівнянь та варіаційного числення під кутом їхнього практичного застосування для оволодіння студентами за результатами її вивчення основними поняттями, методами теорії звичайних диференціальних рівнянь, варіаційного числення та технікою розв'язання прикладних задач; формування у студентів логічного й алгоритмічного мислення, необхідного для розв'язання теоретичних та практичних задач за фахом; навичок дослідження динамічних математичних моделей практичних задач, їх розв'язання та вміння аналізувати отримані результати.

Навчальна дисципліна «Додаткові розділи елементарної математики» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на ознайомлення майбутніх фахівців із основними методами розв'язування задач підвищеної складності. Вивчення навчальної дисципліни забезпечує готовність: систематизувати та поглибити знання майбутніх фахівців з елементарної математики, підготувати їх до роботи у профільній школі, проведення факультативної та гурткової роботи.

Проаналізувавши змістові складові професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, зазначимо, що головними недоліками змістового наповнення цього процесу вважаємо: відсутність чітких взаємозв'язків між навчальними дисциплінами щодо розвитку у студентів умінь і навичок до технологізації освітнього процесу; нестача сучасного навчально-методичного забезпечення змісту підготовки вчителя математики до технологізації освітнього процесу.

Сучасна педагогічна наука визначає, що для продуктивного засвоєння учасниками освітнього процесу знань і для його інтелектуального розвитку важливе значення має встановлення інтегрованих зв'язків як між різними розділами навчальної дисципліни, яка вивчається, так і між різними

дисциплінами в цілому (внутрішньо предметна і міжпредметна інтеграція). Досвід показує, що інтегроване навчання, за якого матеріал доповнюється іншими напрямками, дає набагато кращий результат у порівнянні з традиційним вивченням дисциплін. *Інтегративний підхід* до викладання фахових дисциплін сприяє виробленню системи знань, розвиває здатність до їх переносу в інші галузі. У формуванні наукового світогляду, прикладних умінь провідна роль зв'язків математики із спорідненими навчальними предметами є загальновизнаною. Однак у контексті вирішення проблеми інтеграції різнорідних знань набуває актуальності реалізація тих зв'язків, що об'єктивно існують у багатовимірному освітньому просторі між математикою і предметами гуманітарного і природничо-наукового циклів [100].

Зміст професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі у закладах вищої освіти є інтегрованим. Традиційно реалізація інтегрованих зв'язків здійснюється передусім шляхом вивчення в курсі математики навчального матеріалу, необхідного для засвоєння змісту навчальних дисциплін природничо-математичного циклу, а також за допомогою безпосереднього використання математичних ідей, методів і математичного апарату під час розв'язування задач, що виникають при вивченні названих дисциплін. Учні в результаті здійснення цих зв'язків повинні зрозуміти, як математичні задачі виникають на підґрунті задач з інших предметів і як методи розв'язування цих математичних задач використовуються в ході розв'язування нематематичних задач [109].

Підготовка майбутніх учителів математики в умовах профільної школи, пов'язана з їхнім професійно-творчим розвитком, потребує вибору активних форм та методів роботи. Разом із тим традиційні форми та методи не можуть бути повністю виключені з педагогічної практики, тому що продуктивне навчання завжди базується на репродуктивному. Але провідне місце в системі методів та форм професійного розвитку особистості спеціаліста-педагога, на нашу думку, мають зайняти ті, які чітко направлені на підготовку до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Зважаючи на те,

що вагомий сегмент формування фахової компетенції майбутнього вчителя математики утворюється у процесі опанування «Методики викладання математики» пропонуємо власне бачення застосування деяких інноваційних методів та форм викладання.

На основі вивчення досвіду роботи педагогічних освітніх закладів України, що готують вчителів математики, визначено основні організаційні форми навчальної взаємодії викладача та студента, які враховують логіку процесу пізнання. З-поміж форм роботи підготовки варто визначити як загальноприйняті (групові, індивідуальні, колективні, очні та дистанційні, практичне заняття, лабораторне заняття), так і спеціальні форми організації навчальної діяльності (написання курсових робіт та дипломних проєктів, педагогічна практика, а також участь у конференціях, олімпіадах та інших змаганнях з математики).

Тренінг як форма навчання має істотні переваги перед іншими формами та видами навчання і вимагає від фахівців не тільки знань, а й умінь застосовувати свої знання у практичній діяльності, що постійно змінюється [339]. Серед переваг, які має тренінг як активна форма навчання перед традиційними методами можна визначити такі: процес навчання максимально наближений до реальної практичної діяльності; тренінг є імітаційним методом; тренінг є інтерактивним методом навчання, учасники виступають у тих чи інших ролях і діють відповідно до статусу своєї ролі; тренінг активує механізми групової динаміки, учасники набувають досвіду розробки та виконання колективних рішень, тим самим й відображається можливість самореалізації особистих якостей та здійснюється ефективне позитивне самовираження професійної діяльності; під час тренінгу спеціальними засобами створюється певний емоційний та інтелектуально-пізнавальний настрій, що надає можливість істотно активізувати й інтенсифікувати процес навчання, організувати творчу самостійну роботу студентів, пропонуючи завдання пізнавально-пошукового характеру для активного засвоєння нових знань [297, с. 204].

У професійній підготовці майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу набувають значущості нестандартні проблемні заняття, які

викликають зацікавлення в усіх студентів і сприяють інтелектуальному розвитку. Нестандартні заняття стимулюють пізнавальну самостійність, творчу активність і ініціативу студента. Виокремимо такий вид нестандартного заняття як *майстер-клас*, що передбачає підвищення активності та зацікавленості студента. Дана евристична форма проведення заняття формує здатність майбутнього вчителя математики чітко формулювати власний задум, визначати шляхи його досягнення та виявляти ефективність проведеної творчої діяльності. Така форма проведення заняття як майстер-клас розглядається нами як створення атмосфери підтримки та умов для самопізнання, самовиявлення, саморозвитку. Викладач виступає в ролі координатора навчальної діяльності, спостерігача котрий має можливість стимулювати, провокувати, полегшувати пошук способів творчого вирішення педагогічних задач [297, с.205].

На сьогоднішній день нагальним завданням стала реалізація застосування всього комплексу існуючих інструментів і створення за їх допомогою нових форм взаємодії між усіма учасниками інноваційного процесу. Такою формою взаємодії стали технологічні платформи (ТП) як інструмент і комунікаційний майдан з розробки довгострокових стратегічних планів досліджень і впровадження інноваційних проєктів технологічного розвитку [173; 416, с. 9].

Навчальні платформи для дистанційного доступу повинні відповідати таким вимогам: надійність в експлуатації; відповідність міжнародним стандартам із розробки дистанційних курсів; можливість здійснювати гнучке управління навчальним процесом (модульність побудови); наявність мовної локалізації; наявність простого інтерфейсу, доступного для користувача початківця [307].

Виділяють наступні типи середовищ, за допомогою яких може здійснюватись дистанційне навчання [314]: авторські програмні продукти, системи управління навчанням, системи управління контентом (навчальним наповненням) та системи управління знаннями.

Розглянемо докладніше кожен із зазначених типів середовищ.

Авторські програмні продукти (Authoring Packages) найчастіше всього розроблюються для інтенсифікації активізації навчального процесу і в основному охоплюють лише окремі розділи певного предмету. Такі програмні продукти мають обмежені технологічні і функціональні характеристики, вони використовуються в основному для певних визначених груп студентів.

Системи управління навчанням (LMS – Learning Management System) призначені для: комп'ютерної підтримки навчально-адміністративної роботи: формування навчальних груп, складання розкладу занять, генерації відомостей та звітів; контролю кількості пройденого матеріалу та якості його засвоєння; роботи в асинхронному режимі з можливістю індивідуалізованого навчання; підтримки колективної роботи студентів з викладачем у вигляді семінару чи конференції; відеоконференції, обміну файлами, спільного використання програм і даних, віртуального класу; комп'ютеризованого розподілу учасників навчального процесу за ролями: гість, учень, або студент, автор, тьютор, інструктор, розробник курсів, адміністратор; надання різних типів навчальних матеріалів – електронних підручників, тестів, моделей та лабораторних робіт [107].

Використання систем управління контентом (англ. *Content management system, CMS*) – комп'ютерна програма, яка використовується для керування вмістом контенту. Означимо переваги впровадження CMS.

1. Створення сайту за допомогою CMS не вимагає глибоких спеціальних знань і навичок.
2. Застосування шаблонів дозволяє автоматично міняти вигляд всього сайту, незалежно від його змісту.
3. Вміст (контент) цілком відокремлено від візуального представлення сайту, що значно спрощує редагування вмісту сайту.
4. Більшість CMS мають модульну архітектуру, а їх функціональність легко розширюється за допомогою плагінів.
5. Навіть безкоштовні CMS мають непогану технічну підтримку у вигляді спільноти користувачів. Частина цих користувачів займаються

розробкою додаткових модулів, що гарантує безперервне покращення ядра системи управління контентом і створення нових можливостей.

6. Найголовнішим чинником, який впливає на використання CMS, є економія часу і ресурсів.

Водночас мають місце недоліки: потрібен час на засвоєння конкретної CMS; іноді функціональність CMS виявляється недостатньою; для простих сайтів функціональність CMS виявляється надмірною, – сайти на CMS працюють повільніше; існують проблеми з безпекою.

Системи управління знаннями – Knowledge Management Systems(KMS) – це системи збереження і доступу підтримки матеріалу для використання і тренінгу, такі як інструкції, документи тощо [307].

Видавничий відділ НМетАУ (2008 р.) Knowledge Management System (KMS, Network KMS) – це термін-метафора, що не має однозначного тлумачення але має дослівний переклад: «Система Управління Знаннями, забезпечує швидке поширення знань». Дефініція KMS відноситься до кластеру більш широкого поняття Knowledge Management (Управління знаннями). У вузькому тлумаченні дефініція Knowledge Management System (KMS) визначає мережеву автоматизовану систему, яка забезпечує у певній проблемній області роботи швидке з'єднання і поширення інформації. Knowledge Management System (Система управління знаннями) забезпечує постійне нарощування інтелектуального капіталу організації, цінність якого може перевищувати цінність матеріальних активів [387].

Системи управління навчальним контентом (CLMS – Content Learning Management System) – це програмно-апаратні комплекси, що використовуються для створення, зберігання й доставляння користувачеві персоналізованого контенту у формі «навчальних об'єктів». Використання цього типу середовища може замінити два попередні типи [107].

Впроваджуючи в освітній процес CLMS навчальний заклад має можливість: накопичувати та аналізувати статистику навчальних досягнень

студентів – статистика про успішність в режимі реального часу може передаватися викладачу, керівнику, куратору, до деканату тощо; стандартизувати навчальний контент-один електронний курс можуть супроводжувати декілька викладачів, при цьому зміст його не змінюється, змінюється методика навчання; впроваджувати систему атестації освітніх ресурсів через забезпечення дотримання певних вимог до їх подання та складу; оперативно адмініструвати – адміністратор навчання може швидко надати або анулювати доступ студенту до необхідного контенту; забезпечувати систематичну та відкриту взаємодію викладача та студентів, студентів між собою на всіх етапах освітнього процесу – при вивченні теоретичного матеріалу, його закріпленні, при виконанні практичних завдань. [187].

Середовище управління розвитком і навчанням зазвичай розміщується: в он-лайн – деякі системи управління електронним навчанням розміщуються в «хмарах» і таким чином є доступними для користувачів у використанні та підтримці; у внутрішніх мережах (LAN) – інші системи управління електронним навчанням розроблені для інсталяції у внутрішній мережі і підтримуються організаціями, які їх використовують [287].

Наведемо приклади найпопулярніших технологічних платформ, які використовують в інформаційному середовищі системи сучасної математичної освіти.

EdX – професійна технологічна платформа, спільний проєкт Гарвардського університету й МТІ, що пропонує пройти онлайн-навчання за наступними напрямками: комп'ютерні технології, хімія, математика, етика, музика, статистика, література (усього 24 напрями). Онлайн-курси повторюють реальні лекції, які читаються в Гарварді, університеті Корнуелла, Федеральній політехнічній школі Лозанни, Гонконгському, Кіотському, Пекінському університетах, тому ті, хто навчається, повинні мати відповідні базові знання. Деякі курси зараховуються в академічні години та можуть враховуватися при розгляді заявки на отримання стипендії в університетах-партнерах [368].

Coursera – «Найкращий стартап року» за версією сайту TechCrunch, розпочав свою діяльність у квітні 2012 р. як освітня міжнародна платформа, що пропонує онлайн-курси, відомі як MOOC - Масивні Open Online Courses від найкращих університетів світу, тривалість курсів від шести до десяти тижнів. Навчання містить відео лекції, консультації, обговорення на форумах, завдання та тести. Після успішного закінчення курсу слухачі отримують сертифікати. Навчання можна проходити як на персональному комп'ютері, так і на мобільному пристрої [360].

Iversity – Європейський освітній онлайн-ресурс, що з 2011 року спеціалізується на проведенні інтерактивних курсів та лекцій для ЗВО, а з 2012 року розміщує на своїй платформі відкриті онлайн-курси. На сьогодні Iversity налічує понад 750 000 зареєстрованих користувачів та більше мільйона студентів, а також є однією з небагатьох платформ, завдяки якій за проходження онлайн-курсів студенти з усього світу можуть пройти ECTS-кредити [379].

Prometeus – український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів. Головною метою проєкту є безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім охочим, а також надання можливості публікувати та розповсюджувати такі курси провідним викладачам, університетам та компаніям. Крім того, надає доступ до онлайн-курсів підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), включає математику. Реєстрацію на перші чотири онлайн-курси проєкту, що були підготовлені викладачами трьох відомих українських університетів – КНУ імені Тараса Шевченка, Національний університет «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Києво-Могилянської академії було відкрито 15 жовтня 2014 р. За перші 6 місяців з моменту старту проєкту на веб-сайті вже було зареєстровано більше 70 тисяч користувачів, для яких було доступно 20 курсів. На сучасному етапі на Prometeus зареєстровано близько 500 тисяч учасників, платформа пропонує понад 40 курсів від викладачів українських університетів, а також переклади МВОКів, всесвітньовідомих курсів Гарвардського університету CS50 та «Наука критичного мислення» [401].

EdEra – українська студія онлайн-освіти, що виникла 2014 року після того, як двоє студентів КНУ пройшли перший МВОК Массачусетського технологічного університету «Circuits and electronics». Наразі команда створила більш як 1000 освітніх роликів, запустила десять відкритих онлайн-курсів й інтерактивних підручників, а разом із МОН реалізували проєкт із оновлення шкільних програм. Їхній останній курс «Лайфхаки з української мови» став першим в Україні масовим відкритим онлайн-курсом (МВОК), який отримав рекомендацію МОН, і є доцільним для використання у профільних школах [368].

EdEra Books – соціальний Проєкт інтерактивної освітньої літератури. Онлайн-книги на EdEra складаються з ілюстрованих текстів з інтегрованими відео та тестами для перевірки здобутих знань. Дозволяють поєднати різні методи сприйняття інформації і підвищити ефективність навчання. І головне – це безкоштовний доступ онлайн 24/7 [369].

«Академія Хана» (англ. *Khan Academy*) — це некомерційна освітня платформа, створена у 2006 році педагогом Салманом Ханом для забезпечення «високоякісної освіти для будь-кого і будь-де». Організація створює лекції у формі YouTube-відео. Окрім мікролекцій, вебсторінка організації має практичні заняття та методичні матеріали для вчителів. Усі ресурси доступні безкоштовно. Проєкт підтримується за допомогою пожертвувань, при цьому значна частина пожертвувань припадає на Google та Фонд Білла і Мелінди Гейтс. Лекції надані англійською мовою, діє проєкт з перекладу лекцій на інші мови, підтримуваний волонтерами [211].

Future Learn – освітня платформа Відкритого університету, що має 40-річний досвід дистанційного навчання та онлайн-освіти. Перші онлайн-курси побачили світ у вересні 2013 року, і з того часу навчальними пропозиціями скористалося більше 6,5 млн людей, а партнерами Future Learn стали 130 освітніх організацій та установ з цілого світу [373].

Udacity — комерційна освітня платформа, заснована Себастьяном Траном, Девідом Ставенсом і Майком Соколскі, що пропонує масові відкриті онлайн-курси (МВОК). За словами Трана, походження назви Udacity виходить з бажання

компанії бути «завзятими для вас, студентів». Спочатку вона зосереджувалася на наданні курсів, подібних до університетських, далі навчальні курси скеровані на освіту упродовж життя для подолання розриву між реальними навичками, відповідною освітою та зайнятістю [427].

Canvas Network – американська платформа онлайн-навчання, заснована компанією Instructure 2010 року на основі власної системи дистанційного навчання Canvas, використовує понад 3000 університетів, шкіл та освітніх програм у всьому світі, а Мережеву академію Cisco називають «найбільшою аудиторією у світі». Більшість курсів є безкоштовними, хоча на платформі з'являються також комерційні партнерські програми. Курси переважно призначені для застосування інформаційних технологій [359].

OpenupEd – перша і, наразі, єдина загальноєвропейська МВОК-ініціатива, заснована 2013 року Європейською комісією та Європейською асоціацією університетів дистанційного навчання (EADTU), до якої входили Франція, Італія, Литва, Нідерланди, Португалія, Словаччина, Іспанія та Великобританія, а також Росія, Туреччина та Ізраїль. OpenupEd розпочався з 40 курсів. Від самого початку кожен партнер пропонував курси на власних освітніх платформах та різними мовами. Завдяки співпраці партнерів OpenupEd із країнами Азії та Африки за посередництва ЮНЕСКО на сучасному етапі студенти можуть обрати понад 200 МВОК 13 мовами [397].

Stanford Open Edx – платформа, що пропонує доступ до професійного освітнього контенту від численних шкіл та університетських кафедр, а також можливість безкоштовно брати участь в онлайн-курсах, які організовують викладачі Стенфордського факультету у всьому світі [412].

Майбутній учитель математики повинен знати, що застосування комп'ютерних програм під час навчання математики має сприяти досягненню педагогічних цілей за рахунок використання технологічного підходу до застосування математичних методів дослідження процесів і явищ, створення і вивчення їх математичних моделей» [30, с. 47].

Методами організації вказаної професійної підготовки студентів слугують, як традиційні, так і інноваційні (бесіда, дискусія, анкетування, метод проєктів, проблемний, пізнавальні ігри, створення ситуації успіху, робота з джерелами інформації, ілюстрування та демонстрування; лекція, моделювання педагогічних ситуацій та ін.).

Дослідження показало, що доцільно використовувати такі види лекцій: вступна, тематична, міні-лекція, узагальнювальна, заключна. Зміст лекції повинен визначатися навчальною програмою, відображати досягнення науково-технічного прогресу, характеризуватися динамічністю, науковою переконливістю та доказовістю. На практичних заняттях студенти повинні вивчати комп'ютерні програмні засоби, різні методи та способи їх використання у своїй майбутній професійній діяльності. Студентів потрібно навчати не тільки стандартним процедурам, але й пошуковій діяльності в процесі розв'язування практичних задач професійного спрямування. Логічним продовженням навчального процесу є самостійна навчальна робота студентів, яка не повинна зводитися до вивчення певної літератури, оскільки вивчення теорії не самоціль, а засіб набуття знань та вмінь для розв'язання практичних завдань. Зміст предметної олімпіади, як форми роботи із здібними студентами, повинен враховувати не тільки знання з математики, а ґрунтуватися на широких міжпредметних зв'язках (використання завдань професійного спрямування), із застосуванням інноваційних технологій. Невід'ємною частиною навчального процесу є студентські конференції, з використанням технологічних платформ, які сприяють не лише підвищенню наукового потенціалу студентів, а й розвивають їхні комунікативні здібності. Дослідження показало, що найчастіше використовуються групові, індивідуальні, ситуативні та постійні консультації, які суттєво не відрізняються від традиційної методики їх проведення. Використовується поточний і підсумковий контроль з метою оцінки результатів навчання.

Реалізація дослідницького напрямку в підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі є сьогодні

одним із важливих напрямів наукового пошуку. Можливість його впровадження пов'язується з організацією навчальної діяльності студентів. Одним із методів, який дозволяє здійснювати навчання в зоні найближчого розвитку студентів, використовувати для формування досвіду дослідницької діяльності студентів методи навчання, адекватні досягнутому рівню, є *сократівський діалог*. У всі часи вважалося, що далеко не кожен педагог може оволодіти мистецтвом його ведення.

Аналіз конкретних навчальних ситуацій (case study) – метод навчання, призначений для вдосконалення навичок і отримання досвіду: виявлення, відбір і вирішення проблем; робота з інформацією – осмислення значення деталей, описаних в ситуації; аналіз і синтез інформації і аргументів; робота з припущеннями і висновками; оцінка альтернатив; ухвалення рішень; слухання і розуміння інших людей – навички групової роботи. Метод case-study, або метод конкретних ситуацій (від англійського case – випадок, ситуація), – метод активного проблемно-ситуативного аналізу, заснований на навчанні шляхом вирішення конкретних завдань – ситуацій (вирішення кейсів). Він належить до неігрових імітаційних активних методів навчання. Безпосередня мета методу case-study – спільними зусиллями групи слухачів проаналізувати ситуацію – case, що виникає при конкретному стані справ, і виробити практичне рішення; закінчення процесу – оцінка запропонованих алгоритмів і вибір найкращого у контексті поставленої проблеми. Основна функція кейс-методу – формування здатності вирішувати складні проблеми, які не можливо розв'язати аналітичним способом [74].

Основними особливостями-характеристиками ситуаційного навчання є: неоднозначність отриманого знання, різноманітність джерел знання, творчий процес пізнання, колективний характер пізнавальної діяльності, форсований процес отримання знання [288].

У класичній диференціації кейси поділяють на такі види: *тренувальні, навчальні, аналітичні, дослідницькі, систематизовані та прогностичні* [288]. Проілюструємо їх структуру у процесі підготовки майбутніх учителів

математики з геометрії. О. Мосіюк виокремлює такі типи завдань-кейсів: 1) кейс розроблений на основі суто геометричної пропозиції (теорема, задача); 2) кейс методичної геометричної задачі; 3) кейс, в основу якого покладено розробку методики виваженого, доречного застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у вирішенні завдання [198].

Розглядаючи сутність кейс-методу, В. Платов виділяє наступні ознаки, що відрізняють його серед інших методів навчання: наявність моделі соціально-економічної системи, стан якої розглядається в деякий момент часу; колективне напрацювання рішення; багатоальтернативність рішень; єдина мета при напрацюванні рішень; наявність системи групового оцінювання діяльності; наявність керованої емоційної напруги студентів [243].

Програмне забезпечення передбачає пошук технічних засобів, за допомогою яких організовується доставка кейса. Можливі різні варіанти надання програмного продукту споживачам освітніх послуг. Це може бути створення інформаційно-освітнього сайту, завдяки якому в інтерактивному режимі буде здійснена доставка кейса [289, с. 247].

У роботі О. Долгорукова представлено різні підходи до класифікації кейсів у вітчизняній педагогічній науці та практиці: ілюстративні кейси; їх мета – на прикладах навчити студентів алгоритму прийняття рішення у певній виробничій ситуації; кейси з формулюванням проблеми для діагностування виробничої ситуації і оволодіння навичками самостійного її розв'язання; кейси без формулювання проблеми для навчання самостійно визначати проблему та визначати альтернативні шляхи її розв'язання з аналізом наявних ресурсів; прикладні кейси для пошуку розв'язання конкретної виробничої ситуації [74].

У зарубіжній освітній практиці використовується інший підхід до класифікації кейсів. Зокрема, структуровані кейси (*highly structured*) – невеликі за об'ємом, без додаткової інформації, з існуванням оптимального рішення за певною формулою чи моделлю.

Кейси «Маленькі нариси» (*short vignettes*) – невеликі за об'ємом кейси з додатками, що знайомлять студентів з ключовими поняттями теми.

Великі неструктуровані кейси (long unstructured cases) – об'ємом до 50 сторінок з докладною інформацією;

Кейси-першовідкривачі (ground breaking cases) – завдання, для розв'язання яких необхідно запропонувати нові ідеї та можливості [320].

Метод математичного моделювання, який зводить дослідження явищ зовнішнього світу до математичних задач, посідає провідне місце серед інших методів досліджень, особливо завдяки наявності обчислювальної техніки. Він дозволяє проєктувати нові технічні засоби, що працюють в оптимальних режимах, для розв'язання складних задач науки і техніки та передбачати нові явища. Математичні моделі зарекомендували себе важливим засобом управління. Вони застосовуються у різних галузях знань, стали необхідним апаратом економічного планування і важливим елементом автоматизованих систем управління [184].

Побудова та дослідження математичних моделей є одним з найбільш розповсюджених методів наукового пізнання. Сьогодні математичне моделювання стає дієвим інструментом дослідження майже в кожній галузі науки. Математичне моделювання відіграє велику роль у наукових дослідженнях, оскільки воно є методологією наукових досліджень, виконує синтезуючу роль, яку важко переоцінити [274; 191; 296].

Не зважаючи на те, що математичне моделювання використовується в багатьох сферах людської діяльності на даний момент немає чіткої, єдиної та повної класифікації математичних моделей [274].

У даний час моделювання – універсальний компонент методології будь-якої науки. Математичні моделі є ефективним методом управління, прогнозування і пізнання навколишньої дійсності і дозволяють чіткіше усвідомити сутність досліджуваних явищ.

Усі моделі поділяють на 2 класи: предметні (матеріальні) моделі та інформаційні моделі. Предметні моделі відтворюють геометричні, фізичні і інші властивості об'єктів у матеріальній формі, інформаційні моделі і процеси в образній або в знаковій формі [316].

Важливо для майбутнього вчителя математики вміти комбінувати методи, використовувати їх в нестандартних ситуаціях. Так, наприклад, більшість студентів – майбутніх учителів математики – пов'язують застосування методу невизначених коефіцієнтів з математичним аналізом, рідше згадують ще диференціальні рівняння або комплексний аналіз. У той же час цей метод «працює» і в елементарній математиці. Звернемо увагу на застосування методу інтервалів у шкільному курсі математики. Як відомо, в основі цього методу лежить поняття неперервної функції, яке не є предметом вивчення елементарної математики.

Ознайомлення з цим методом учнів старшої профільної школи повинно відбуватися на інтуїтивній основі, теоретичного обґрунтування на цьому етапі методу дати не можна. Для майбутніх учителів математики про це треба наголосити після доведення теореми Больцано – Коші про проміжне значення неперервної функції («Математичний аналіз»), а потім повторити у процесі вивчення елементарної математики.

Наступним напрямом інноваційного змісту професійної підготовки майбутніх учителів до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є впровадження й інформаційно-комунікаційних засобів навчання: Інтернет-підтримка навчання через використання хмарних технологій; використання програм динамічної математики; використання сучасних пристроїв (smart-board, смартфонів, нетбуків, планшетів і т. д.).

Ефективність особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя математики в умовах профільної школи залежить як від змісту та якості освітнього простору, в якому він перебуває об'єктивно, так і від його «зустрічної активності», тобто прагнення самовдосконалення, саморозвитку та творчого самовираження у професійній діяльності.

В умовах технологізації сучасного освітнього процесу досягти цього шляхом застосування тільки традиційних засобів навчання неможливо, особливе визнання в даному випадку отримують активні методи, зокрема, тренінги, високий творчий потенціал яких отримав широку підтримку педагогічної та

методичної громадськості і дозволяє організувати творчу самостійну роботу студентів, пропонуючи завдання пізнавально-пошукового характеру, що викликають пізнавальний інтерес до певних інтелектуальних ускладнень, створюючи умови для активного і самостійного засвоєння нових знань [297, с.204]. Широке впровадження технічних засобів навчання у професійну підготовку майбутніх учителів математики, використання можливостей Інтернет-ресурсів, робота з електронними базами даних, застосування теле-, відео-, аудіо-, фото- та інших матеріалів в освітньому процесі підсилює пізнавальну активність студентів, що дозволяє досягти максимальної економії часу для засвоєння навчального матеріалу, стимуляції творчості, уяви, удосконалення навичок узагальнення та конкретизації наукових фактів. Ефективність та якість будь-якої форми навчання значно зростає за умови ефективного використання технічних та наочних матеріалів. Кращому засвоєнню навчального матеріалу сприяє наочне застосування мультимедійного супроводу лекцій і практичних та семінарських занять. Запровадження у практику процедури захисту дипломних кваліфікаційних робіт спеціалістів і магістрів – майбутніх учителів математики відеозапису (особливо в умовах сучасної дистанційної освіти) допоможе краще підготуватися студентам до неї, оскільки дозволить проаналізувати сильні і слабкі сторони у такому публічному виступі, дотримання вимог наукового стилю, риторики та ін. під час наукових заходів та презентацій.

Інноваційна діяльність освітніх закладів передбачає впровадження нових методик в умовах технологій реалізації освітнього процесу. Наводимо визначені науковцями інновації у вищій освіті, що за результатами численних проведених досліджень сприяють модернізації та ефективності освітнього процесу [278] та забезпечують, на нашу думку, ефективність підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

1. Використання «кейс-технологій». «Кейс-технологія» є комплектом засобів навчання, які розміщено у «кейсі» і надається слухачу з моменту його зарахування на навчання, містить методичні матеріали. Дидактичне

забезпечення має бути достатнім для організації самостійної роботи з конкретного курсу. Одним із шляхів вирішення проблеми ефективності викладання, адаптації навчальної діяльності студентів до реальних професійних вимог, підвищення самостійності учасників освітнього процесу може бути використання кейс-технологій. Ця технологія передбачає вдосконалення навичок і отримання досвіду у вирішенні прикладних і практичних задач, навчає працювати з інформацією і визначати деталі проблеми, оцінювати та знаходити альтернативні шляхи, приймати відповідальні рішення, розвиває комунікаційні уміння та навички [74].

Проблема впровадження кейс-технологій у практику вищої професійної освіти на даний час є вельми актуальною, спричиненою двома тенденціями: перша впливає із загальної спрямованості розвитку освіти, її орієнтації не стільки на отримання конкретних знань, скільки на формування професійної компетентності, умінь і навичок розумової діяльності, розвиток здібностей особистості, серед яких особлива увага надається здібності до навчання, умінню опрацьовувати контенти інформації; друга – з розвитку вимог до якості підготовки студента, який повинен володіти необхідним набором компетенцій, що дадуть йому змогу організувати пошук оптимальних рішень у різних ситуаціях, відрізнитися системністю і ефективністю дій у нових умовах [208].

2. Застосування Off-line технології. Навчання здійснюється із використанням таких електронних носіїв, як мультимедійні CD,DVD, MP3 та ін.

3. M-Learning-технології. Навчання із використанням мобільних телефонів, смартфонів, які, в тому числі, мають доступ до мережі Інтернет.

4. TV- технології, у яких використовуються замкнуті телевізійні системи із зворотнім зв'язком через локальну мережу (теле-, радіо- та супутникову мережу), що забезпечують відео та/або аудіо взаємодію між викладачем курсу та студентом.

5. Інтернет-технології для on-line навчання використовують останні досягнення в галузі мульти-медіа та зумовлюють розвиток мережевих технологій навчання.

6. Хмарні технології (*cloud computing*) – це технології, що надають користувачам мережі Інтернет доступ до комп’ютерних ресурсів сервера з використанням програмного забезпечення як онлайн-сервісу. Користувач має доступ до особистих даних, але не може керувати і не зобов’язаний дбати про інфраструктуру, операційну систему і власне програмне забезпечення, з яким він працює. Застосування хмарних сервісів є невід’ємною складовою сучасної освіти і сприяє динамічному переходу до інновацій з упровадження віртуальних дистанційних освітніх технологій Веб 2.0 і Веб 3.0 як нових форм мережеских освітніх середовищ. Останнім часом масштаби впровадження хмарних технологій стрімко зростають. За оцінками аналітиків, хмарні обчислення вважаються найбільш перспективною стратегічною технологією майбутнього. Крім того, прогнозується міграція значної частини інформаційних технологій у хмари впродовж найближчих 5-7 років [65].

За прогнозами авторитетних ресурсів, уже в 2022 р. до 90% усіх даних людства зберігатиметься у хмарах, і це досить логічно, оскільки люди можуть у будь-якому місці отримати необхідну інформацію та не залежати від фізичних носіїв. За даними Звіту з інформаційних технологій Всесвітнього економічного форуму – 2018, до першої десятки країн із найбільш ефективним використанням інформаційних технологій увійшли: Сінгапур, Фінляндія, Швеція, Нідерланди, Норвегія, Швейцарія, США, Великобританія, Люксембург і Японія [209; 113].

У найрозвиненіших регіонах світу вже прийняті стратегічні рішення та плани дій щодо системного та комплексного розвитку хмарних сервісів, розгорнута відповідна робота. Згідно з прогнозом аналітичної компанії Forrester Research, обсяг хмарного ринку в 2023 р. становитиме 160 млрд. доларів. Український ринок хмарних послуг тільки започатковано, оскільки близько 90% українських освітніх установ ще не користуються цією технологією, проте спостерігається зростаючий інтерес до хмарної моделі надання ІТ-послуг. Переваги використання хмарних технологій: не потрібні потужні комп’ютери; зменшені економічні витрати на закупівлю; не потрібне оновлення програмного забезпечення; уся необхідна інформація знаходиться в хмарі; доступність із

різних пристроїв; необмежений обсяг збереження даних у хмарному сховищі; зменшені ризики піратства; необов'язкова прив'язка до робочого місця; захист даних від втрат; відкритість освітнього середовища; усі завдання щодо налаштування, усунення неполадок, розширення інфраструктури бере на себе сервіс-провайдер. У «хмарі» підтримуються три основних види діяльності, що зумовлює певні напрями їх використання в дослідницькій діяльності: комунікація – процес обміну інформацією (фактами, ідеями, поглядами, емоціями тощо) між двома або більше особами; колаборація – процес спільної діяльності для досягнення спільних цілей; кооперація – співробітництво у процесі діяльності.

«Хмарні сервіси» можна розподілити на три основні категорії [167]: інфраструктура як сервіс; платформа як сервіс; програмне забезпечення як сервіс. Як приклад використання хмарних технологій в освітньому процесі старшої профільної школи, можна рекомендувати: «віртуальні предметні спільноти», «віртуальні учительські спільноти», «віртуальні методичні кабінети», «віртуальні класи», електронний щоденник і журнал, інтерактивну приймальню, тематичний форум, контентні сховища, дистанційні наради, онлайн-конференції.

Діяльність педагогів-новаторів стверджує тенденцію до інтеграції засобів, методів і мистецтва викладання з використанням персоніфікованих технологій, які не можливо тиражувати. Задачі відокремлення педагога-технолога від продукту його творчості (технології навчання) і переносу творчого процесу на більш високий рівень організації, можуть бути визначені черговим етапом еволюції освіти, зазначав видатний український учений І. Зязюн [106].

Для досягнення однієї і тієї ж педагогічної мети можуть бути використані різні педагогічні технології, що розрізняються траєкторіями досягнення цієї мети, різними формами, методами, прийомами і засобами навчання. Вибір конкретних педагогічних технологій визначається, насамперед, педагогічною доцільністю, а також ресурсними можливостями.

Отже, об'єктами технологізації в освітній діяльності можуть бути цілі, зміст, організаційні способи сприйняття, переробки та подання інформації, форми взаємодії суб'єктів освітньої діяльності, процедури їх особистісно-професійної поведінки, самоврядування та творчого розвитку [23].

Продуктами технологізації освітнього процесу – особистісні соціально та професійно значущі алгоритми і стереотипи поведінки учасників освітнього процесу [23], мірою доцільності й ефективності яких слугує успішність і конкурентоспроможність випускників освітніх закладів.

В умовах технологізації змінюється зміст освіти: не «інформація про діяльність», а діяльність, заснована на інформації [84]. *Технологізація освітнього процесу у закладах вищої освіти* передбачає перехід від навчання, побудованого тільки або переважно на передачі інформації, до діяльності з використанням інформації у навчанні, орієнтованої на сьогодення і на майбутнє. Упровадження освітніх інновацій педагогічних засобів і супроводу освітніх процесів надає можливості мобільності й рівного доступу до інформаційних джерел. Останні досягнення в технології дозволяють педагогам переосмислити, як персоналізувати та індивідуалізувати темп навчання [307].

Науковцями доведено, що застосування технологій, спрямованих на створення суб'єкт-суб'єктних відносин між викладачем і студентами, залучення їх до активної комунікативної взаємодії, встановлення атмосфери взаємоповаги, довіри та відповідальності є найбільш результативним. Технології, які надають навчанню діалогічного характеру, відносяться до класу інтерактивних. Сьогодні актуальним залишається питання щодо використання інтерактивних технологій під час лекційних та практичних занять [60].

На нашу думку, інтегроване поєднання педагогічних технологій, інноваційних освітніх та інформаційних технологій, інтерактивних форм та інноваційних засобів навчання підвищує ефективність і якість педагогічних процесів у закладах вищої освіти і трансформує технологізацію на якісно новий рівень.

Револьюційні зміни в технологізації освітніх процесів спричинені розвитком і широким впровадженням в освітні процеси інформаційних технологій. Комп'ютеризація зумовила системні якісні зміни в освіті, оскільки засоби програмного забезпечення надають можливість поєднання і комплексного використання водночас інтерактивних методів і форм та інноваційних засобів мультимедійного супроводу і цим зумовлюють ефективність обробки інформаційних ресурсів та засвоєння навчального матеріалу. Особливо значущими є інформаційні технології для формування готовності до реалізації дослідницьких компетенцій в умовах магістратерської підготовки майбутніх учителів математики.

Володіння програмними засобами обробки інформації у галузі є однією з найважливіших навичок і результатом навчання [293].

З огляду на зазначене вище, можна стверджувати про необхідність реалізації, зокрема, інтегрованого підходу до підготовки майбутніх учителів математики у визначеному напрямі, що зумовлює інтегроване використання педагогічних, інноваційних освітніх та інформаційних технологій у процесі навчання спеціальних дисциплін у закладах вищої освіти.

Отже, професійна підготовки майбутніх учителів математики у закладах вищої освіти є складним інтегрованим процесом, що передбачає збагачення змісту професійного навчання, використання форм, комплексу методів, технологій та засобів; реалізується шляхом інтегрованого системного застосування інноваційних освітніх та інформаційних технологій і забезпечує формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Змістовий компонент підготовки представлений дисциплінами загально-гуманітарного, психолого-педагогічного, спеціального блоків, необхідних для здійснення діяльності в умовах профільної школи.

2.2 Організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти

Подальша логіка дослідження передбачає обґрунтування організаційно-педагогічних умов підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що передбачає необхідність теоретичного аналізу наукових джерел та системного аналізу практичної діяльності закладів вищої освіти у визначеному напрямі.

Виходячи з того, що майбутній учитель профільної школи має бути спеціалістом високого рівня, його професійна діяльність має забезпечувати: варіативність та особистісну орієнтацію освітнього процесу через послідовне, педагогічно доцільне проектування індивідуальних освітніх програм розвитку особистості; розвиток здібностей та природних нахилів учнів старшої профільної школи; практичну орієнтацію освітнього процесу шляхом запровадження ефективних форм, методів, прийомів, засобів, технологій, реалізація яких окреслить їх профільне самовизначення.

Зазначене детермінує трансформацію змісту, форм, методів підготовки майбутніх учителів математики, результатом якої є професійна готовність до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що вимагає формування особливих професійних та особистісних характеристик майбутнього педагога шляхом удосконалення освітньої парадигми, використання інноваційних освітніх технологій та упровадження відповідних організаційно-педагогічних умов.

Розглядаючи сутність поняття «педагогічні умови», «організаційно-педагогічні умови», звернемося до Філософського енциклопедичного словника, в якому визначено, що «умова – філософська категорія, в якій відображаються універсальні відношення речі до факторів, завдяки яким вона виникає та існує» [323, с. 482].

У Великому тлумачному словнику сучасної української мови визначення цього поняття подано в двох площинах трактування: 1) визначення поняття

«умова» як необхідної обставини, що уможливлює здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь [25, с. 1506]; 2) умови як фактора, рушійної сили будь-якого процесу, явища; чинника змін [25, 1526].

Аналізуючи систему педагогічних умов застосування медіа освітніх технологій у професійній підготовці майбутніх учителів, Т. Захарчук уточнює сутність поняття «педагогічні умови». Так тлумачення вітчизняних науковців ґрунтується на визначенні педагогічних умов як системи певних форм, методів, матеріальних умов, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, які мають виконувати педагоги з метою забезпечення ефективності педагогічного процесу. Окрім того, зазначає науковець, педагогічні умови є формою педагогічної діяльності, метою якої визначається підготовка висококваліфікованого спеціаліста [97].

У зазначеному контексті педагогічні умови визначено як сукупність об'єктивних можливостей, поєднання змісту, форм, методів, педагогічних прийомів [282].

Дослідники А. Алексюк, А. Аюрзанайн, П. Підкасистий під педагогічними умовами розуміють *чинники*, що впливають на процес досягнення мети [19].

Педагогічні умови формування інформаційної культури Н. Лантух визначає як комплекс заходів, спрямованих на інформатизацію освітнього простору, що включає: розробку змісту освіти на основі інтеграції нових інформаційних технологій; упровадження в освітній процес не лише традиційних проблемних та ігрових методів навчання, а й методів, заснованих на застосуванні нових інформаційних технологій (комп'ютерне моделювання, технології локальних і мережевих баз даних); розвиток внутрішньої особистісної готовності студентів до формування інформаційної культури шляхом виявлення і використання стимулів активізації пізнавальної діяльності студентів із застосуванням нових інформаційних технологій, які вибираються залежно від типу особистості; вироблення певного стилю педагогічної діяльності викладачів, зорієнтованого на формування інформаційної культури у студентів [160, с.9].

Педагогічні умови тлумачаться також як категорія, яка визначається як система певних форм, методів, матеріальних умов, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, необхідних для досягнення конкретної педагогічної мети [238].

За визначенням Г. Голубової, педагогічні умови – це особливості організації навчально-виховного процесу, що детермінують результати виховання, освіти та розвитку особистості, забезпечують цілісність навчання та виховання майбутніх учителів, сприяють всебічному гармонійному розвитку особистості студентів та створюють сприятливі можливості для виявлення та розвитку їх педагогічної обдарованості [55].

В. Манько визначає педагогічні умови як взаємопов'язану сукупність внутрішніх параметрів та зовнішніх характеристик функціонування, що забезпечує високу результативність навчального процесу і відповідає психолого-педагогічним критеріям оптимальності [178].

О. Пехота педагогічні умови тлумачить як систему певних форм, методів, матеріальних умов, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, необхідних для досягнення конкретної педагогічної мети [236, с. 5].

Наші педагогічні міркування щодо сутності педагогічних умов співзвучні з думками науковців, які стверджують, що педагогічні умови це – «обставини, від яких залежить і на основі яких відбувається цілісний продуктивний педагогічний процес професійної підготовки фахівців, що опосередковується активністю особистості» [93, с.291].

Саме така активність, на нашу думку, окреслює організаційну складову системи підготовки майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що передбачає поєднання засобів виховного і навчально-освітнього впливу на почуття, розум, поведінку студентів. До цієї системи Г. Понамарьова включає зміст навчальних предметів, позанавчальні заняття різного характеру, педагогічну практику, важливий комплекс впливу як виховні відносини та рекомендує введення елементів ігрової й процес [251, с. 74–75].

Визначаючи організаційно-педагогічні умови як різновид педагогічних умов, які залежать від особливостей організації освітнього процесу, Б. Чижевський акцентує увагу на функціональній залежності суттєвих компонентів педагогічного явища від комплексу об'єктів (речей, їх станів, процесів, взаємодій) у різних проявах [335, с.82]. Зауважимо, що організаційно-педагогічні умови зумовлюють системну організацію освітнього процесу, забезпечують досягнення конкретної педагогічної мети. Спроекуємо це положення у площину нашого дослідження.

Отже, *організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи* визначаємо як сукупність факторів, що забезпечують системну організацію освітнього процесу (регулювання, взаємодію об'єктів і явищ педагогічної дійсності) шляхом використання інноваційних технологій навчання для досягнення визначеної мети – формування професійної готовності майбутніх педагогів до здійснення педагогічної діяльності в умовах профільної школи, що передбачає вдосконалення міжособистісних відносин викладача – студента – учня для вирішення конкретних дидактичних завдань, активізацію навчально-пізнавальної діяльності, розвиток професійної мотивації, ініціативності, самостійності.

На сучасному етапі викладання математики у профільній школі потребує сучасного вчителя, який має бути здатним генерувати інноваційні ідеї, виявляти професійний інтерес до розробки й реалізації нових навчальних програм, володіти високим інтелектуальним потенціалом та науковою компетентністю, різними методами активізації пізнавальної діяльності учнів на уроці; здійснювати та організовувати разом з учнем пошуково-дослідницьку роботу, зміцнювати і розвивати емоційно-мотиваційну сферу учнів.

Зазначене передбачає ґрунтовну психологічну, предметну та методичну підготовку, що має реалізовуватися, на нашу думку, шляхом: 1) створення відповідного інформаційно-освітнього середовища у закладі вищої освіти; 2) забезпечення інтеграції освітнього процесу в умовах магістерської підготовки

ЗВО і профільної школи; 3) запровадження інноваційного програмного і наочного забезпечення освітнього процесу; 4) інформаційного і технічного забезпечення експериментального навчання; 5) здійснення ефективного моніторингу результативності навчання в умовах технологізації освітнього процесу; 6) забезпечення високого рівня інформаційної компетентності майбутнього вчителя математики.

Розглянемо ці організаційно-педагогічні умови більш детально.

Перша організаційно-педагогічна умова – створення відповідного інформаційно-освітнього середовища у закладі вищої освіти, що здійснює підготовку майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи зокрема. Поняття «інформаційно-освітнє середовище» по-різному тлумачиться в сучасній науковій літературі, що демонструє ємкість його сутності та альтернативність поглядів дослідників.

На думку вчених, *інформаційно-освітнє середовище* можна тлумачити в різних аспектах, а саме: як системно організовану сукупність інформаційного, технічного, навчально-методичного забезпечення, яке нерозривно пов'язане з людиною як суб'єктом освітнього процесу (О. Ільченко) [112]; як організаційно-методичні засоби, сукупність технічних і програмних засобів зберігання, оброблення, передавання інформації, що забезпечують оперативний доступ до інформації і здійснення освітніх наукових комунікацій (О. Соколова) [63]; як систему, у якій на інформаційному рівні задіяні та пов'язані між собою всі учасники освітнього процесу: адміністрація закладу – викладачі – студенти (О. Кравчина) [112].

Зазначимо, що створення інформаційно-освітнього середовища, що визначається ключовим завданням становлення інформаційного суспільства, має ґрунтуватися на врахуванні потреб, можливостей та вимог студента щодо отримання та опрацювання інформації. З цією метою ЗВО має налагодити належну систему інформування студентів щодо змісту навчання в умовах ЗВО, структури навчальних дисциплін, вимог до загальних та спеціальних компетенцій, оцінювання навчальних досягнень тощо, а отже, забезпечити

належний рівень доступу до інформації, який задовольнить потреби студентів і вимоги до організації підготовки майбутніх учителів математики.

При створенні такого середовища слід урахувати наступні вимоги, а саме: *технічні* – забезпечення сучасною комп'ютерною технікою та її постійне оновлення, наявність Internet-мережі, Wi-Fi технології; *програмні* – вирішення питань безпеки, інтегрованість інформативної та освітньої складових середовища, їх взаємозумовленість та взаємодія; *академічні* – методичне наповнення інформативних та технологічних ресурсів, їх релевантність навчальним планам та програмам; *соціальні* – етичний, культурологічний, нормативно-правовий аспекти підготовки майбутніх учителів математики; *людські ресурси* – наявність фахівців відповідного рівня, ІКТ-грамотність, психологічна готовність майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Ефективність інформаційно-освітнього середовища ЗВО, на нашу думку, має засвідчувати: наявність організаційної структури, що відповідає за накопичення та зберігання інформаційних ресурсів та надання інформаційних послуг; відповідність матеріальної бази, необхідної для створення інформаційно-освітнього середовища; використання нових інформаційних технологій (електронні бібліотеки, електронні каталоги, кабінети викладачів та студентів, профілі кафедр, вільний доступ до мережі Інтернет, наукометричних баз даних, інформаційних контентів) та ліцензійного програмного забезпечення; інформаційна грамотність учасників освітнього процесу у ЗВО.

Ефективне функціонування інформаційно-освітнього середовища можливе при зацікавленому ставленні майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу, незважаючи на те, що це потребує оновленого алгоритму побудови самого заняття та застосування інноваційних методів і прийомів організації освітнього процесу.

Особливого значення у створенні відповідного середовища набуває творче залучення студентів до науково-дослідницької роботи із застосуванням інноваційних технологій. Сучасний викладач має бути творчо налаштованою

особистістю і здатним спонукати студентів до проведення досліджень, де він бере на себе роль керівника і організатора. Науково-дослідна робота студентів сприяє, у свою чергу, освітньо-розвивальному середовищу, що є також сприятливим для ефективної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, розвитку творчого мислення, креативних здібностей, умінь і навичок дослідницького характеру, поглибленню знань з певного предмета, формуванню творчих здібностей: досліджувати, продукувати нові знання, аналізувати нову інформацію, створювати і перевіряти власні гіпотези. Застосування інноваційних технологій у цьому контексті передбачають одержання нової інформації, нових знань. Науково-дослідницька діяльність спрямована на роботу з інформацією, її пошук, аналіз, структурування, трансформування в дидактичний продукт. Саме мультимедійні технології автоматизують більшість із цих процесів, полегшують і збільшують ефективність науково-дослідницької діяльності, можуть допомогти наочно представити результати дослідження, їх упровадження у навчально-дидактичні програми). Важливим фактором забезпечення якості інформаційно-освітнього середовища є інформаційна інфраструктура освітнього закладу. Її створення та ефективне функціонування забезпечує успішне впровадження інформаційних технологій в освіту на всіх її рівнях, дозволяє комп'ютеризувати навчальну, виховну, управлінську, методичну діяльність освітнього закладу.

Значущість у процесі підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу *другої організаційно-педагогічної умови* – забезпечення інтеграції освітнього процесу в умовах професійної підготовки ЗВО і профільної школи – визначається провідними положенням педагогіки як науки про необхідність встановлення зв'язків між навчальними предметами у процесі формування системи знань та педагогічної практики.

Про важливість інтеграції знань неодноразово наголошувалось у процесі історичного розвитку педагогіки. Я. Коменський вважав, що для формування системи знань важливо послідовно встановлювати зв'язки між навчальними предметами [271]. Не втратили актуальності думки Д. Локка про доцільність

наповнення змісту одного предмета фактами інших [271]. К. Ушинський справедливо вважав, що знання та ідеї, які належать будь-якими науками, мають органічно об'єднуватися у світлий і широкий погляд на світ та життя взагалі [271].

Тайлер Р. (Tyler Ralph) – видатний діяч в системі американської освіти в XX столітті, описав інтеграцію предметних областей як «горизонтальні співвідношення навчальних програм» і вважав такі зв'язки важливими для навчання[111].

Ми акцентуємо увагу на організації інтегрованого освітнього процесу підготовки майбутніх учителів математики до технологізації в умовах магістратури і профільної школи як бази магістерської практики. Послугуючись визначенням, поданим у Великому тлумачному словнику (інтеграція – це доцільне об'єднання та координація дій різних частин цілісної системи [25]), наголошуємо також на необхідності запроваджувати інтегроване навчання в процес підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи на основі реалізації комплексного підходу, коли освітній процес розглядається крізь призму загальної картини, а не ділиться на окремі дисципліни (Адаптовано з “Natural Curiosity: A Resource for Teachers” University of Toronto OISE) [110].

Одним із шляхів запровадження інтегрованого навчання можна вважати вплітання «інтегративних ниток» до навчального плану, щоб сприяти зв'язкам між галузями знань, такий підхід запропонували Б. Блум, Р. Тайлер [415], реалізуючи знамениту Таксономію навчальних цілей (Taxonomy of Educational Objectives).

Цікавим у межах характеристики організаційно-педагогічних умов підготовки майбутніх учителів математики можна вважати і реалізацію моделі Інтегрованої науки в навчанні (Integrated Science of Learning model) та проєкту навчального плану, які запропонувала С. Ковалік (Susan Kovalik) [388], – включати до баз проходження практики в закладах загальної середньої освіти профільні школи.

Комплексний огляд досліджень інтегрованого навчання пропонується в праці «Логіка міждисциплінарних досліджень» (Сандри Матісон і Меліси Фрімен 1997 р.), обґрунтовується думка, що інтегроване навчання зумовлює набуття важливих навичок для життя, таких як уміння працювати в команді та вирішувати проблеми [390]. Прикладом інтеграції закладів вищої та середньої освіти можна вважати результати, що представлені зазначеними дослідниками, які вивчали протягом десяти років міждисциплінарну роботу в широкому діапазоні параметрів – від дослідницьких центрів, що займаються найбільш складними суспільними проблемами, до шкільних класів, які готують учнів до майбутньої продуктивної життєдіяльності. Було з'ясовано, що міждисциплінарне розуміння є визначальною характеристикою сучасного навчання, а також основним завданням сучасних педагогів у контексті системного сприйняття освітнього процесу.

Використання можливостей, які пропонує інтегроване навчання в процесі підготовки майбутніх учителів математики, зокрема навчальних дисциплін блоку професійної підготовки, не означає відмову від удосконалення викладання окремих спеціальних навчальних дисциплін, кожна з яких висуває і вирішує відповідні завдання професійної підготовки, пропонує власні методи розширення знань. Погоджуємося з думкою науковців, що наше повсякденне життя і робота не накладаються на «частину математики, частину науки, частину історії та частину англійської», як про це зазначає Л. Розенсток: «Діти також не пізнають таким чином світ». Натомість вони і всі ми живемо по-справжньому міждисциплінарними способами [385].

У сучасній динамічній глобальній економіці, яка зосереджується на розвитку, обміні знаннями та інформацією, виграють ті, хто за необхідності вміють одночасно і поєднувати, і застосовувати свої знання з декількох дисциплін [109]. Використання зв'язків між предметами в їх різних видах показує, як можна гнучко варіювати зміст і методи предметного навчання, зберігаючи при цьому специфіку окремих навчальних предметів. Міжпредметні зв'язки допомагають виділити загальні положення галузевих наукових знань в

цілому. Актуальність міжпредметних зв'язків у підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи обумовлена сучасним рівнем розвитку науки, що характеризується яскраво вираженою інтеграцією суспільних, природничих і технічних знань. Інтеграція наукових знань, у свою чергу, пред'являє нові вимоги. Йдеться про зростання ролі знань людини в галузях, суміжних із спеціальністю та вмінь комплексно застосовувати їх при вирішенні завдань організації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Третя організаційно-педагогічна умова – інноваційне програмне і наочне забезпечення освітнього процесу. Інноваційне програмне і наочне забезпечення освітнього процесу професійної підготовки майбутнього викладача реалізує особистісно орієнтований підхід, допомагаючи студентам опанувати навчальний матеріал в індивідуальному темпі, самостійно, використовуючи адекватні інформаційні технології і програмні засоби у часовому режимі, зручні для сприйняття і засвоєння інформації, що викликає у них позитивне емоційне сприйняття і формує позитивну мотивацію до навчання.

З метою інтенсифікації професійної підготовки студентів в ЗВО за допомогою запровадження комп'ютерних презентацій, електронних словників, підручників і посібників; тестових програм, програм-підручників, програм-тренажерів, довідників, словників іншомовних термінів, енциклопедій, відео уроків, бібліотек електронних наочних посібників, тематичних комп'ютерних ігор та ін., створюється навчальне професійно орієнтоване інформаційне середовище, що на думку сучасних науковців сприяє розвитку педагогічної майстерності майбутніх викладачів [49, с. 35].

Означені складники, що входять до інформаційних контентів супроводу освітнього процесу, можуть також підкріплюватись платформами дистанційного доступу для виконання самостійних робіт для підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи (MOODLE, Edmodo, і т. д. посилання на платформи в додатку Б).

Четверта організаційно-педагогічна умова – інформаційне і технічне забезпечення експериментального навчання, яке в межах нашого дослідження здійснюється в процесі підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. *Експериментальне навчання* (англ. experimental education) – один із сучасних методів дослідження шляхів вирішення психолого-дидактичних проблем, способів упровадження елементів вдосконалення і досягнення мети освітнього процесу. Основне завдання експериментального навчання в процесі підготовки майбутніх педагогів у визначеному напрямі полягає в істотній зміні і варіюванні змісту і форм навчальної діяльності людини з метою визначення впливу цих змін на темпи і особливості професійного розвитку, на темпи і особливості формування компетентності, зосередження уваги, пам'яті, мислення, волі учасників освітнього процесу. Завдяки цьому можна досліджувати внутрішні зв'язки, що існують між освітнім процесом і розвитком та здійснювати його корекцію. У процесі експериментального навчання можна сформулювати, наприклад, такий рівень інтелектуальної діяльності особистості, який не можна спостерігати у звичайній системі викладання.

Проведення експериментального навчання у колективах (групах, класах або їхніх комплексах) забезпечує етапність, систематичність і наступність необхідних навчальних впливів, також дає дидактичний матеріал. Результати моніторингу експериментального навчання підпорядковані статистичній обробці. Експериментальне навчання має бути відповідним деяким специфічним вимогам, що впливають з необхідності дотримуватися основних життєвих і професійних інтересів учасників освітнього процесу, не повинно шкодити їхньому індивідуальному здоров'ю. В експериментальних групах, класах і профільних школах створюються і підтримуються найбільш сприятливі умови освітньої діяльності.

П'ята організаційно-педагогічна умова – здійснення ефективного моніторингу результативності навчання в умовах технологізації освітнього процесу. Для підтвердження ефективності і якості дуже важливо мати

оперативну, точну і об'єктивну інформацію про поточний стан освітнього процесу. При необхідності це дозволить своєчасно здійснити методичну підтримку та внести необхідні корективи. Моніторинг якості вищої педагогічної освіти – це інформаційне забезпечення системи її управління підготовкою фахівців різних рівнів, складова механізму управління якістю професійної освіти, засіб визначення міри досягнення мети, визначеної ЗВО, а також ефективності управління процесом підготовки фахівців; це універсальний інструмент (засіб) управління якістю професійної освіти на державному рівні.

Становлення моніторингу якості вищої педагогічної освіти у конкретному ЗВО має пройти декілька етапів, ефективність кожного з яких залежить від ряду умов. Для *внутрішнього* контролю ЗВО використовуються модульно-рейтингові тестові технології теоретичного і практичного призначення. Так кваліфікаційні іспити із спеціальності мають проводитися за професійними задачами, що моделюють стандартні ситуації, з якими матимуть справу випускники у майбутній практичній діяльності. Замість традиційних екзаменаційних білетів пропонуються тестові завдання для визначення рівня теоретичної підготовки в сфері професійно орієнтованих дисциплін; навчально-виховні ситуації з планування, організації, діагностики для визначення професійної готовності в сфері методики, технології, педагогічної техніки.

Внутрішній педагогічний контроль якості освітньо-професійної підготовки фахівця має розглядатись як головна ланка в структурі управління процесом виховання, освіти та професійної підготовки студентів. З цією метою варто послуговуватися світовим досвідом використання тестів досягнень – психодіагностичних методик вимірювання та оцінювання рівня розвитку загальних і професійних здібностей, умінь і знань; педагогічні тести професійної компетентності та інші коректні засоби контролю, застосування яких дають можливість визначати рівні професійної та особистісної здатності випускників ЗВО вирішувати професійні завдання [18].

Об'єктивність тестового контролю й оцінювання вимагає: наявності правильних відповідей заздалегідь, які визначаються колегіально і є в

розпорядженні викладача, куратора ECTS; перевірки теоретичних і практичних знань протягом часу, однакового для кожного студента; наявності апробованої на валідність шкали оцінювання, погодженої з фахівцями; урахування, крім підсумкових результатів, поточного тестування для комплексного оцінювання компетентності студентів в межах як предметного, так і міждисциплінарного, загально професійного аспектів.

Отже, для здійснення ефективного моніторингу підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи необхідно вирішити завдання: розроблення методологічного апарату моніторингу. а саме: створення рівневих засобів вимірювання залежно від напрямку підготовки, спеціалізації та освітньо-кваліфікаційних рівнів; визначення мети, функцій, форм проведення обстежень, змісту їх здійснення на рівні ЗВО, інституту, кафедри, викладача; налагодження інформаційного супроводу управлінських рішень та визначення їх впливу на якість освітніх послуг; розроблення, апробація на валідність діагностичних програм забезпечення моніторингу якості професійної освіти.

У структуру нової системи цілей підготовки майбутніх учителів відповідно до запитів суспільства і законодавчого нормативного підґрунтя забезпечення якості освіти мають увійти формування готовності до виконання професійних обов'язків, що відповідає системі компетенцій і компетентностей, та розвиток особистісних якостей, наявність яких гарантує професійний успіх, конкурентоспроможність, позитивно сприяє професійній самореалізації.

Саме такою має стати структура, зміст і форми різних видів моніторингу, адекватні цілям особистісно спрямованої професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Основним напрямом у професійній підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи повинно стати створення умов для самоосвітньої діяльності, спрямованість на освіту упродовж життя, сприяння постійному вдосконаленню наукових знань відповідно до наукового та технологічного розвитку суспільства.

Шоста організаційно-педагогічна умова – забезпечення високого рівня інформаційної компетентності підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Під інформаційною компетентністю майбутніх учителів розуміємо професійну здатність педагога, який цілеспрямовано і самостійно, із знанням вимог до професійної діяльності в умовах інформатизації та технологізації освітнього простору і своїх можливостей, може застосовувати інформаційні та мультимедійні технології у процесі навчання, виховання, методичної і дослідницької діяльності та власної неперервної професійної педагогічної діяльності, а також на основі аналізу педагогічних ситуацій може виявляти і формулювати педагогічні завдання та знаходити оптимальні способи їх розв’язання із максимальним використанням можливостей [46].

Забезпечення високого рівня інформаційної компетентності у майбутніх учителів математики у профільній школі спонукає педагогічні ЗВО формувати у студентів вміння вчитися; знаходити інформацію, критично її оцінювати, обробляти, творчо використовувати та усвідомлювати наслідки дії на людину засобів інформації; володіти способами спілкування за допомогою мультимедійних технологій.

На основі аналізу наукових досліджень необхідно зазначити, що сформованість інформаційної культури особистості визначається як: вміння співвідносити моделі знання й інформацію; здатність оцінювати рівень власних знань; спроможність стимулювати процес одержання нових знань й умінь [245].

У процесі формування інформаційної компетентності майбутніх учителів математики необхідно також враховувати внутрішні й зовнішні мотиви технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Внутрішні мотиви пов’язані з особистою самореалізацією майбутнього педагога та його професійним зростанням, у той час як зовнішні мотиви – це матеріальні стимули, прагнення особистості самоутвердитися в колективі, домогтися позитивної оцінки колег і керівництва. Тому формування інформаційної компетентності

необхідне у поєднання вимірів: пізнавального, професійного та загальнокультурного [67].

Таким чином, реалізація визначених організаційно-педагогічних умов має на меті такі умови: забезпечення її організаційно-педагогічного й психолого-педагогічного супроводу; вдосконалення системи професійної підготовки педагогічних кадрів у ЗВО; визначення форм і методів інформаційної підтримки процесу формування у майбутніх учителів математики професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі.

2.3 Модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Забезпечення технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи зумовлює необхідність обґрунтування відповідної моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики у ЗВО. З цією метою уточнимо сутність поняття «модель» та окреслимо основні вимоги до її побудови у межах нашого дослідження.

Погоджуємося з думкою вчених, що модель у філософському, загальнонауковому розумінні є важливою формою дослідження педагогічних явищ, процесів, феноменів, що пов'язано з експериментом і досліджується у ході експерименту. Так Є. Лодатко пропонує таке визначення: «Модель – це мислено уявлювана або реалізована система, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінювати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт» [168].

У «Великому тлумачному словнику української мови» поняття «модель» подається у двох площинах теоретичного розгляду, а саме, як: 1) зразок, що відтворює, імітує будову і дію якого-небудь об'єкта, використовується для одержання нових знань про об'єкт; 2) уявний чи умовний (зображення, опис, схема і т.п.) образ якого-небудь об'єкта, процесу або явища, що використовується як його «представник» [24, с. 535].

О. Антонова тлумачить модель як уявно чи матеріально реалізовану

систему, яка адекватно відображає предмет дослідження і здатна замінити його такою мірою, що вивчення моделі дозволяє одержати нову інформацію про сам предмет [7, с. 51].

Про модель як аналогію та проміжну ланку між розробленими теоретичними положеннями та їх перевіркою у реальному педагогічному процесі зазначає С. Вітвицької [32, с. 39].

На думку таких українських учених, як Г. Балл та В. Войтко, модель може характеризуватися як вторинна відносно модельованої системи, так і первинна в якості проектів, прогнозів тощо. Науковці зазначають про важливість окресленого аспекту з огляду на виявлення тенденції, що спостерігається у педагогічних дослідженнях, щодо спочатку проектування освітнього процесу, а потім його практичного відтворення [36].

Створення відповідної моделі забезпечується шляхом моделювання – методу дослідження об'єктів різної природи шляхом побудови та вивчення їхніх моделей; побудова моделей реально існуючих предметів і явищ [73, с. 108-111]. У межах подібного тлумачення знаходяться і міркування В. Паламарчук, уточнюючи ці визначення в аспекті моделювання як створення штучних чи природних систем, які імітують суттєві властивості оригіналу [228, с. 46].

Обґрунтування моделі підготовки майбутніх учителів математики буде здійснюватися у контексті вимог, які висуваються до моделей інноваційних педагогічних систем, як пропонує В. Докучаєва: конструктивність, оригінальність, практична придатність, оптимальність, наочність, залежність моделі від завдань дослідника та ін. [73, с. 116]. Зазначене вимагає: урахування загальних закономірностей функціонування та розвитку освітньої системи України, що знаходиться у стані реформування; сучасного стану професійної підготовки майбутніх учителів математики у визначеному напрямі; характеристик професійної підготовки майбутнього вчителя у педагогічних ЗВО та технологізації освітніх процесів у профільній школі. Таке підґрунтя дозволить створити відповідну модель як концептуальний інструмент, аналог певного фрагменту соціальної дійсності, що слугуватиме для зберігання і розширення

знань про властивості і структури педагогічних процесів, що моделюються; з безпосередньою орієнтацією на управління освітнім процесом [305, с. 23-24].

Створена модель слугуватиме робочим інструментом, що дозволить чітко окреслити внутрішню структуру процесу підготовки майбутніх учителів математики, визначити систему організаційно-педагогічних умов, що впливають на ефективність формування готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Адже функції моделі полягають у проектуванні і моделюванні дослідником досліджуваного процесу, визначенні його результатів функціонування і розвитку системи, ілюстрації описуваного процесу, можливості його оцінки, визначення механізмів управління. Кожен з названих аспектів моделювання дозволяє формалізувати для вивчення, змістовної й технологічної інтерпретації та розробки механізмів керування (впливу) якісно різні сторони педагогічного процесу [168].

Отже, об'єктом нашого педагогічного моделювання є освітній процес професійної підготовки майбутнього вчителя математики, її зміст, що має забезпечити формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; проектування використання сучасних технологій професійного навчання, реалізація яких забезпечуватиме ефективність досліджуваного процесу (інноваційні педагогічні технології та інформаційні технології); вибір доцільних форм, методів, прийомів підготовки майбутніх учителів математики у сучасному ЗВО; визначення дидактичного ресурсу сучасних засобів навчання (науково-методичне забезпечення викладання спеціальних навчальних дисциплін).

У теорії педагогічного моделювання найчастіше виділяють 5 типів моделей: прогностичну, концептуальну, інструментальну, модель моніторингу та рефлексивну моделі. Прогностична модель призначена для опису оптимального розподілу ресурсів та конкретизації цілей. Концептуальна модель в основному базується на інформаційній базі даних про програму дій. Інструментальна модель дає можливість описати засоби виконання поставлених цілей. Модель моніторингу призначена для створення і відображення механізмів

зворотного зв'язку та способів коригування можливих відхилень від запланованих результатів. Рефлексивна модель, у свою чергу, створюється з метою розробки рішень у випадку виникнення неочікуваних та непередбачених ситуацій. Варто зазначити той факт, що у педагогічному експерименті дуже рідко зустрічаються моделі виключно одного типу, зазвичай вони є комбінацією різних типів, залежно від поставлених цілей у педагогічному експерименті [69].

Педагогічне моделювання є складним процесом і вміщує ряд етапів. Першим і основним із них є, безперечно, визначення цілей, оскільки будь-яка діяльність, у т.ч. й педагогічна, розпочинається з постановки цілі, після чого виділяють суттєві характеристики об'єкта та подається розгорнутий змістовний опис зв'язків між ними. Поставлена ціль сприяє виникненню ідей, за допомогою яких її можна здійснити, що дозволяє правильно спрогнозувати педагогічний процес.

О. Дубасенюк визначає такі етапи педагогічного моделювання: I етап – визначення мети теоретичного розв'язання проблеми професійної педагогічної підготовки майбутніх учителів; II етап – розробка структурно-функціональної моделі підготовки вчителя; III етап – вироблення основних концептуальних положень щодо підготовки майбутнього педагога; IV етап – розробка програми педагогічного експерименту і перевірка ефективності функціонування моделі педагогічної підготовки майбутніх учителів у навчальному процесі; V етап – аналіз та узагальнення результатів дослідження. Моделі повинні мати прогностичний характер, що передбачає врахування не тільки сучасних, але й майбутніх потреб суспільства та перспективних вимог до підготовки нової генерації педагогів [80, с. 8-29].

Узагальнивши дослідження Б. Глинського, О. Дахіна, О. Дубасенюк та ін., основні положення педагогічного моделювання умовно можна відобразити в наступних етапах [53; 69; 80]: 1) вибір методологічних основ для моделювання, якісний опис предмета дослідження; 2) постановка завдань моделювання на основі сформульованих раніше цілей; 3) конструювання моделі з уточненням

залежності між основними елементами досліджуваного об'єкта, визначенням параметрів об'єкта та критеріїв оцінки зміни значень цих параметрів, вибір методик вимірювання; 4) дослідження валідності моделі при розв'язанні поставлених завдань, якщо потрібно, то її коригування; 5) застосування моделі в педагогічному експерименті; 6) змістова інтерпретація результатів моделювання.

Педагогічна модель може бути представлена за допомогою таких способів, як структурний, функціональний, факторний, динамічний або соціально-технологічний, але найчастіше такі моделі не можуть бути презентовані тільки одним способом, зазвичай вони представляються за допомогою комбінацій різних способів.

Цілісність наукового пошуку загалом та побудови педагогічних моделей зокрема обґрунтовується шляхом виділення та узагальнення методологічних та теоретичних орієнтирів реалізації цілісної експериментальної роботи. Під методологією науки (*від грец. methodos i logos*) розуміють вчення про принципи, форми і методи наукового пізнання [14, с. 19]. Важливим компонентом педагогічної методології є методологічні (філософські теорії, концепції, закони) та теоретичні основи (педагогічні ідеї, гіпотези, наукові факти), які сприяють визначенню шляхів пошуку й розв'язання зазначеної проблеми.

Як зазначає О. Дубасенюк, наукові педагогічні дослідження ґрунтуються на системному, особистісному, діяльнісному, культурологічному, компетентнісному та задачному підходах, мультикультурній парадигмі. При цьому відбувається диверсифікація підготовки майбутнього вчителя до роботи з різними категоріями учнів, і тому розглядається подвійна проблема: реформи підготовки вчителя і самої професії як такої [82].

Подальша логіка дослідження передбачала розробку моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи (рис 2.2).

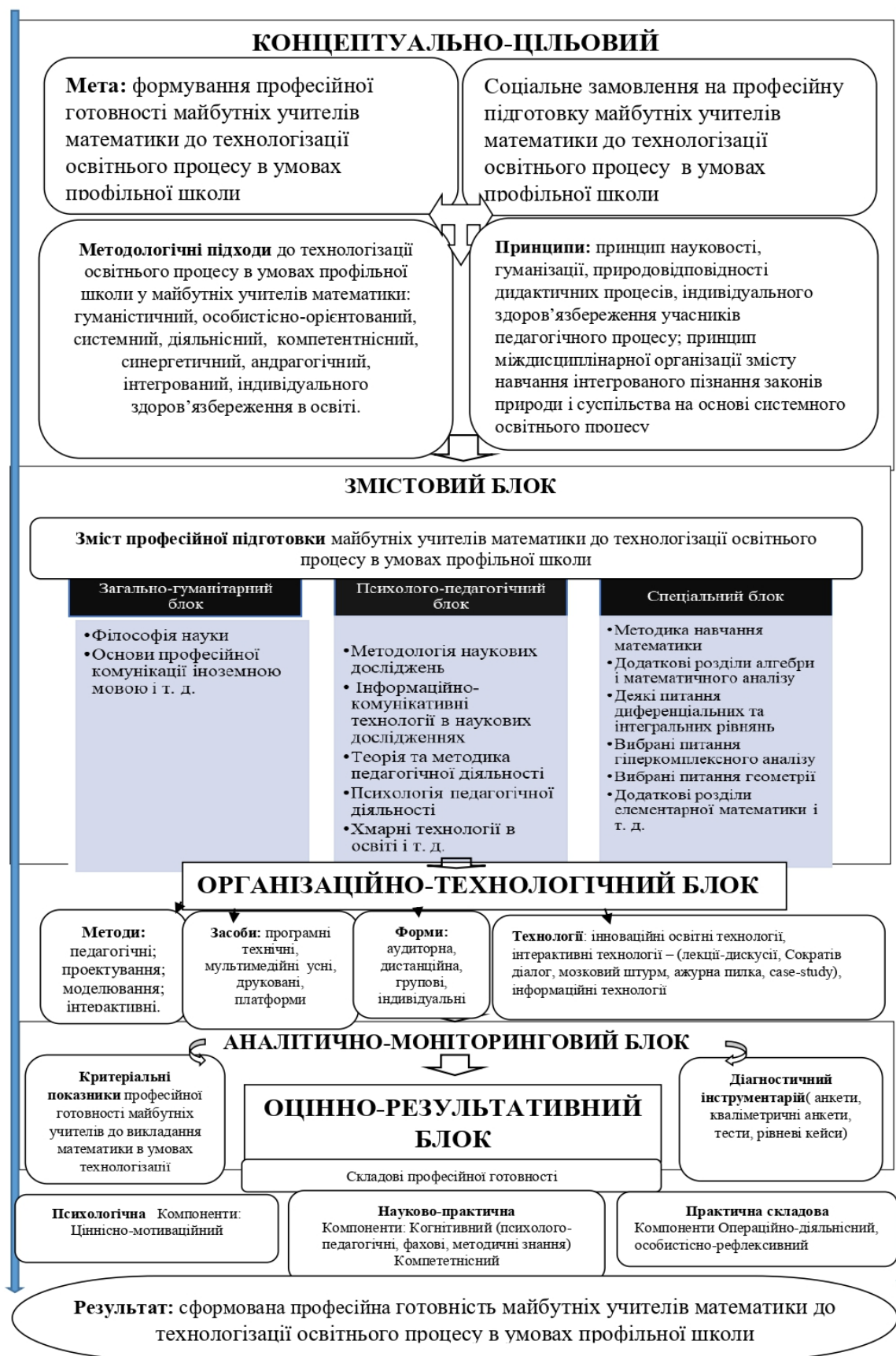


Рис. 2.2. Модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Модель є схематичним зображенням освітнього процесу професійної підготовки майбутніх учителів математики у ЗВО, відображає його структуру і освітній процес та відтворює у відповідній послідовності від мети до результату підготовки). Основними блоками моделі є: концептуально-цільовий, змістовий, організаційно-технологічний, аналітично-моніторинговий, оцінно-результативний. Розглянемо їх більш детально.

Концептуально-цільовий блок охоплює мету, концептуальні засади, методологічні підходи та принципи вдосконалення та модернізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Розуміючи методологію як філософську вихідну позицію наукового пізнання, що є загальною для різних напрямів підготовки майбутніх фахівців, та відповідно до мети і завдань моделювання процесу підготовки майбутніх учителів математики, до наукових підходів нашого дослідження віднесено: гуманістичний, особистісно-орієнтований, системний, діяльнісний, компетентнісний, інтегрований, синергетичний, андрагогічний, технологічний, індивідуального здоров'язбереження. Виокремлені підходи у процесі наукового застосування є взаємозалежними та рівноправними у визначенні результативності професійної підготовки майбутніх учителів математики. Методична та наукова цінність застосованих підходів до проблеми дослідження описана у підрозділі 1.1, тому більш детально зупинимося на принципах, на основі яких буде здійснюватися процес експериментального навчання студентів. Педагогічні принципи відображають загальні вимоги до змісту й організації освітнього процесу, вибору та реалізації методів і засобів навчання, форм організації навчально-пізнавальної діяльності. На їх основі сформульовано вимоги, що забезпечують успішне досягнення поставлених завдань. Поняття «принцип» має латинське походження. Латинське слово «*prīncipium*» означає початок, основу. Відповідно, принципи навчання є теоретичними узагальненнями педагогічної практики, виникають з досвіду педагогічної

діяльності, мають об'єктивний характер, безпосередньо впливають із закономірностей.

Принципи технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи: принцип наочності (дозволяє використовувати на будь-якому занятті технології), наочність матеріалу підвищує його засвоєння студентами, тому що задіяні всі канали сприйняття інформації – зоровий, механічний, слуховий і емоційний; принцип доцільності (використання технологій в освітньому процесі); принцип етапності і зворотності (використання технологій технічно дозволяє неодноразово повертатися до матеріалу, який вивчається), використання навчальних програм дозволяє на одному занятті розглянути й попередній матеріал; принцип науковості (завдяки якому зміст освіти забезпечує об'єктивність наукових фактів, понять, законів, теорій усіх основних тем із опорою на об'єктивне доведення); принцип доступності (інтегрується з технологією диференційованого навчання і дозволяє одночасно використовувати дидактичний матеріал і виконувати завдання на певному етапі); принцип системності; принцип послідовності.

На підґрунті здійсненого аналізу навчально-методичної літератури, вважаємо за доцільне виділити наступні принципи застосування освітніх технологій у навчальному процесі.

- *Принцип науковості та доступності* передбачає ретельний відбір теоретичного змісту та інформаційних контентів. При ознайомленні студентів із технологіями будь-які відомості, що не знаходяться в руслі основних понять та ідей, перешкоджають їхньому засвоєнню. Загострюється проблема відбору мінімально необхідного матеріалу. Тому мета і завдання дослідження мають бути сформульовані лаконічно і доступно – це дасть перші уявлення майбутнім учителям про ту інформацію, на яку вони повинні спрямувати свою увагу і пізнавальні можливості на заняттях. Принцип науковості та доступності в підготовці майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи передбачає ретельний відбір навчального матеріалу та видів завдань і вправ із урахуванням рівнів підготовки студентів. Необхідно

враховувати рівень сформованості інформаційної культури і компетентності студентів, а також рівень сформованості спеціальних навчальних умінь, щоб поставлене завдання було успішно виконане кожним студентом.

Принцип системності та послідовності передбачає послідовне вивчення матеріалу, його структурування й виділення основних понять і зв'язків між ними, що є основою для розробки та добору методик застосування інноваційних технологій у профільній школі.

Принцип наочності та мультимедійності полягає у застосуванні відповідного програмного забезпечення, тим самим підвищуючи рівень засвоєння інформації слухачами.

Принцип доцільності та зв'язку теорії з практикою передбачає необхідність використовувати технології при проведенні занять різного типу, оптимізувати навчальний процес, застосування технологій для трансформування теоретичних знань в уміння та практичні навички.

Принцип міждисциплінарної інтеграції унеможливорює дублювання змісту навчальних предметів, забезпечує використання і розв'язання міжпредметних проблем інноваційними засобами навчання, сприяє формуванню цілісної системи знань студентів на основі споріднених курсів.

Принцип індивідуального здоров'язбереження набуває особливого значення саме у зв'язку з використанням у навчанні інформаційних технологій. Ніякий інший навчальний засіб чи навчальна технологія не містить такої потенційної загрози психічному та фізичному здоров'ю, як надмірний контакт з комп'ютерними пристроями. Обов'язком кожного вчителя є збереження здоров'я учнів та виховання культури здорового способу життя. Усі вище означені принципи знайшли своє відображення у процесі застосування інноваційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів математики.

Наступним є *змістовий блок*, який характеризується сукупністю психолого-педагогічних та фахових дисциплін, які вважаються базовими для реалізації підготовки майбутніх учителів математики до технологізації

освітнього процесу в умовах профільної школи. Змістове наповнення включає обов'язкові компоненти освітніх програм навчальних дисциплін та додаткові змістові модулі: «Основи професійної комунікації іноземною мовою»; «Методологія наукових досліджень»; «Теорія та методика педагогічної діяльності»; «Психологія педагогічної діяльності»; «Хмарні технології в освіті»; «Методика навчання математики»; «Деякі питання диференціальних та інтегральних рівнянь»; «Додаткові розділи алгебри і математичного аналізу»; «Вибрані питання гіперкомплексного аналізу». Вибіркові компоненти освітньої програми: «Актуальні питання сучасної математики»; «Інформаційно-комунікативні технології в наукових дослідженнях»; «Вибрані питання геометрії»; «Додаткові розділи елементарної математики»; «Історія фізико-математичної науки»; «Варіаційне числення»; «Додаткові розділи алгебри і теорії чисел»; «Додаткові розділи теорії диференціальних рівнянь»; «Функціональні рівняння»; «Мультимедійні технології та додаткові змістові модулі».

Наступним є організаційно-технологічний блок, який включає форми, методи, засоби і технології професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі. З-поміж форм роботи запропонованої моделі професійної підготовки варто визначити як загальноприйняті (групові, індивідуальні; очні, дистанційні), так і спеціальні форми організації навчально-професійної діяльності (написання курсових робіт та дипломних проектів, педагогічна практика, а також участь у конференціях, олімпіадах та інших інтелектуальних змаганнях з математики, тренінг, майстер-клас).

Інтерактивними методами організації професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі виступають: лекція-бесіда, дискусія, проблемне практичне заняття, лабораторне заняття, анкетування, метод проектів, вирішення проблемних ситуацій в групах, пізнавальні ігри, створення ситуації успіху, теоретичні (робота з джерелами

інформації, ілюстрування та демонстрування; лекція, моделювання педагогічних ситуацій з метою запобігання ескалації конфліктів у навчальній діяльності.

Засобами пропонованої моделі підготовки майбутніх учителів є веб-сайти, хмарні технології, SMART Board, SMART-art, SMART Classroom (стаціонарні і мобільні) віртуальні лабораторії з використанням SMART технологій, дистанційне навчання (e-learning, m-learning) мобільні пристрої, малогабаритні безпроводні презентаційні пристрої, системи з індивідуальною траєкторією навчання, SMART- «інтелект-тренінги».

Організовуючи навчання з математики в профільній школі, учитель, одним із пріоритетних завдань має визначати збереження та зміцнення здоров'я учнів, формування позитивної мотивації на здоровий спосіб життя. А ще упроваджувати різні типи здоров'язбережувальних освітніх технологій [260]: організаційно-педагогічних, які визначають структуру навчального процесу, що сприяє подоланню перевтоми, гіподинамії та інших дезадаптаційних станів; психолого-педагогічних, пов'язаних із безпосередньою працею вчителя на уроці, взаємодією його з учнями протягом 45 хвилин; навчально-виховні – містять програми навчання культури здоров'я, позитивної мотивації на формування здорового способу життя. У процесі реалізації використання здоров'язберігаючих технологій передбачається сукупність наукових знань, засобів, методів і прийомів, що дозволяють оцінити функціональні та психофізіологічні параметри індивідуального здоров'я учасників освітнього процесу. На основі оцінки параметрів здоров'я підбирається адекватне тренувальне навантаження, що дозволяє підвищити функціональні можливості організму для збереження і зміцнення здоров'я, підвищення рівня працездатності і соціальної активності [200].

Послугуючись науковими міркуваннями Т. Бойченко, що сутність здоров'язберігаючих технологій полягає в проведенні відповідних коригуючих, психолого-педагогічних, реабілітаційних заходів з метою поліпшення якості життя особистості, формування більш високого рівня її здоров'я, навичок здорового способу життя, забезпечення професійної діяльності та її мінімальної

фізіологічної «вартості» [16], наприклад, дотримання вимог роботи з комп'ютером.

На думку І. Волкової, поняття «здоров'язберігаючі технології» об'єднує в собі всі напрями діяльності освітнього закладу щодо формування, збереження й зміцнення здоров'я [37].

Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи стає ефективним за допомогою впровадження методів математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях. Методи математичного моделювання дозволяють розв'язувати в освітньому процесі задачі формування цілого ряду професійних компетентностей. Вони використовуються для отримання якісних і кількісних прогнозів професійної готовності в різних умовах. У процесі математичного моделювання дидактика виділяє три основні етапи: формалізацію, тобто безпосередню побудову математичної моделі, переклад прикладної задачі на мову математичних символів і операцій; розв'язання задачі всередині моделі здійснюване на основі використання теоретичних знань, виконання математичних перетворень або застосування математичного апарату прикладного програмного забезпечення; інтерпретацію отриманого в рамках математичної моделі рішення, тобто переклад його на мову вихідної прикладної задачі. У процесі навчання за допомогою математичного моделювання повинні створюватися умови для розвитку творчого мислення.

Реалізація авторської моделі базується на інтегрованому використанні інноваційних педагогічних та інформаційних технологій, а також математичного моделювання (мультимедіа-технології, проєктні технології, технології майстерень, інтерактивні технології (робота в групах, метод проєктів, «розумовий штурм», «ажурна пилка», «діалог», «акваріум», рольові та ділові ігри, «велике коло», «шкала думок», групова дискусія, взаємне навчання тощо), технології проблемного та дистанційного навчання; ігрові технології, що

формують навички творчо розв'язувати професійні завдання на основі вибору альтернативних варіантів веб-квест (web quest).

Необхідною складовою моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є *аналітично-моніторинговий* блок. Моніторингове дослідження професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є багатовимірним і для його проведення повинен бути використаний інструментарій, який дасть змогу забезпечити контрольованість та аналіз якості процесу. Забезпечуватимуть моніторинг якості професійної підготовки хмарні технології, оскільки значна частина роботи зі збору інформації (анкетування, опитування, діагностика, тестування, вирішення модельних ситуацій, контроль), її зберігання, обробка та надання суб'єктам моніторингу може бути ефективним з використанням хмарних сервісів.

Оцінно-результативний блок представленої моделі передбачає оцінку сформованості професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи відповідно до її структури, критеріїв, показників та рівнів (детально розкрито у наступному підрозділі). Оцінка рівня сформованості кожного компонента професійної компетентності майбутніх вчителів математики визначається як середнє арифметичне між показниками сформованості кожного компонента за критеріальними показниками диференційної рівневої характеристики та комплексною оцінкою за результатами підсумкового тестування.

2.4 Структура, критерії, показники та рівні професійної готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Реалізація моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи спрямована на досягнення певного результату, що засвідчує її ефективність, а саме формування відповідної професійної готовності майбутнього вчителя математики до

технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Послугуючись науковими міркуваннями М. Андрущенка [6, с. 45], відмітимо що, ефективність реалізації нашої моделі будемо визначати через співвідношення результатів етапів педагогічного експерименту (відповідно до компонентів і критеріїв) Зазначене вимагає визначення структури досліджуваної готовності, обґрунтування критеріїв та показників, а також рівнів її сформованості.

Послугуючись визначенням В. Сластьоніна щодо готовності, як особливого психічного стану особистості, що виявляється в наявності у суб'єкта образу, структури певної дії та постійної спрямованості на її виконання [293, с. 14], готовність майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи тлумачимо як системну інтегральну характеристику, що охоплює ціннісні орієнтації, мотиви та потреби, систему знань (методологічних, психолого-педагогічних, предметних, методичних), умінь (гностичних, проєктивних, конструктивних, організаторських, комунікативних) та професійно важливих особистісних характеристик (гуманістична, педагогічна, особистісна спрямованість), ефективна реалізація яких забезпечує успішну професійну діяльність у визначеному напрямі. Розпочнемо з характеристики визначених структурних компонентів професійної готовності: ціннісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, особистісно-рефлексивний.

Ціннісно-мотиваційний компонент готовності охоплює ціннісні орієнтації, мотиви, потреби майбутнього вчителя математики, які зумовлюють ефективну педагогічну діяльність щодо технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи як відповідного напрямку її реалізації. Зазначимо, що окреслення її суспільної значущості в складних умовах реформування системи освіти та профільної школи зокрема вимагає формування у процесі підготовки в ЗВО усвідомленого, активно-дійового ставлення до педагогічної діяльності, що відображається в специфіці особистісних мотивів студента, його інтересів, потреб і установок. Сучасний учитель математики має характеризуватися високим рівнем позитивної мотивації до роботи з учнями старших класів щодо

вивчення математики та здійснення профорієнтаційної роботи на основі врахування особистісних характеристик учнів, визначення їх можливостей та потреб.

Когнітивний компонент професійної готовності у свою чергу, складається з таких блоків: *професійних* (методологічні – знання про основні філософські закони, категорії, принципи, ідеї, світоглядні та методологічні переконання вчених, основні філософські концепції: ідея гуманізму, екзистенціалізм, прагматизм, матеріалізм, детермінізм, знання з історії розвитку математики як науки, знання про математичний метод пізнання дійсності (математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають своїм витокom реальність і своєю метою – дослідження реальності за допомогою математичного моделювання), знання про принципову відмінність математичних дисциплін від природничих – критерій істинності: виводимість, послідовне використання дедуктивного методу доведення тверджень [188, с.52-53] (формуються в процесі вивчення таких дисциплін, як деякі питання диференціальних та інтегральних рівнянь, додаткові розділи алгебри і математичного аналізу, вибрані питання гіперкомплексного аналізу, вибрані питання геометрії, додаткові розділи елементарної математики, варіаційне числення, додаткові розділи алгебри і теорії чисел, додаткові розділи теорії диференціальних рівнянь); *психологічних* – володіння майбутніми фахівцями знаннями про вікові особливості учнів профільної (старшої школи), особливості пізнавальної діяльності школяра, про зміст і ризики використання ІКТ в процесі навчання математики, сутність психологічного супроводу навчання, ознаки сприятливого психолого-педагогічного навчального-середовища, способи запобігання психологічному вигоранню всіх суб'єктів освітнього процесу тощо (формуються в процесі вивчення психології педагогічної діяльності ш т. д.); *педагогічних* – знання про традиційні та інноваційні форми, методи, прийоми та засоби технологізації освітнього процесу, інтерактивні та інформаційно-комунікативні технології навчання, освітні платформи, знання щодо змісту і технологій формування в учнів профільної школи готовності використовувати засоби ІКТ в освітній діяльності

у процесі вивчення Інформаційних і комунікаційних технологій в освіті; *соціально-педагогічних* – знання іноземної мови, знання про характерні особливості навчальної он-лайн комунікації та ін.; *дослідницьких* – знання про способи проведення досліджень (курсова, магістерська роботи, збір та обробку інформації, способи її аналізу та систематизації тощо), знань щодо створення індивідуального сценарію мультимедійного проекту на задану тему, розробки *структури* сценарію та *змісту* елементів (текстових, графічних, звукових, відео, простої анімації) (формуються в процесі вивчення навчальної дисципліни «Методологія та логіка наукових досліджень», «курсова робота з методики навчання математики в профільних класах» і т. д.); предметних знань у сфері прикладної та фундаментальної математики та комп'ютерних наук, знання різних видів електронних освітніх ресурсів (ЕОР), мультимедійних засобів навчання (МЗН), комп'ютерно-, хмаро-орієнтованих, мобільних математичних систем (МС) із математики для профільної школи, знання різних видів електронних освітніх ресурсів (ЕОР), мультимедійних засобів навчання (МЗН), комп'ютерно-, хмаро-орієнтованих, мобільних математичних систем (МС) із математики для профільної школи, знання про зміст суміжних навчальних дисциплін тощо (формуються в процесі вивчення таких фахових дисциплін нормативної частини навчального плану з модернізованим змістом, «Хмарні технології в освіті», «ІКТ в освіті та наукових дослідженнях», «STEM-освіта» і т. д.). Методичні знання (про ефективні форми і методи викладання математики у профільній школі, структуру самоосвітньої діяльності, форми і види методичної роботи в школі, знання щодо дидактичного потенціалу електронних освітніх ресурсів, мультимедійної дошки та різнотипних ІКТ для вивчення та навчання математики) формуються в процесі вивчення таких спеціальних навчальних дисциплін, як «Методика навчання математики». Загальні знання, що виявляють в загальній ерудиції майбутнього вчителя математики, його обізнаністю з вітчизняними та зарубіжними науковими знаннями, формуються в процесі вивчення природничо-наукових дисциплін.

Операційно-діяльнісний компонент готовності майбутнього вчителя математики охоплює відповідні уміння та навички, які сприятимуть технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Класичним до виокремлення відповідних умінь і навичок є підхід Н. В. Кузьміної [144], яка виходячи із загальної структури педагогічної діяльності, визначає гностичні, проектувальні, конструктивні, комунікативні, організаторські вміння. Охарактеризуємо їх в контексті операційно-діялісного компонента готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Гностичні вміння майбутнього вчителя математики стосуються вивчення та аналізу навчальної інформації, тлумачення провідних концепцій освіти, теорій технологізації освітнього простору. Це вміння формулювати провідні цілі вивчення математики відповідно до вимог інформатизації та технологізації суспільства, аналізувати педагогічні ситуації, які виникають у профільній школі, об'єктивно оцінювати результати розв'язання задач такого типу; правильно сприймати та аналізувати рівень інтелектуального розвитку учнів старших класів, проблеми, які можуть виникнути в процесі вивчення математики та шляхи їх вирішення, уміння визначати переваги і використання засобів ІКТ при засвоєнні навчальних дисциплін. *Проектувальні вміння* майбутнього вчителя математики передбачають спроможність моделювати зміст навчальної інформації в процесі викладання математики у профільній школі, формулювати систему навчальних завдань у ході використання навчальних платформ та ІКТ; проектувати програму технологізації освітнього простору, проектувати моделі поведінки всіх суб'єктів освітнього процесу, форми та методи власного саморозвитку та інтелектуального розвитку школярів, прогнозувати результати власних навчальних досягнень та екстраполювати їх в площину майбутньої педагогічної діяльності, уміння знаходити, передавати і продукувати навчальну інформацію з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), розробляти інтерактивні види ЕОР та МЗН, творчо перетворювати середовища розвитку учнів на основі власних інноваційних педагогічних

технологій, створювати індивідуальний сценарій мультимедійного проекту на задану тему, розробляти *структуру* сценарію та *зміст його* елементів (текстових, графічних, звукових, відео, простоїв анімації). *Конструктивні вміння* майбутніх учителів математики проявляються у здатності реалізувати поставлені цілі щодо забезпечення технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, визначити завдання, створити програму використання навчальної інформації, форм, методів, прийомів засобів навчання математики, обрати доцільні прийомів педагогічної взаємодії у процесі використання різноманітних технологій, зокрема інтерактивних з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, стимулювати саморозвиток у контексті професійної підготовки у ЗВО, планувати власну навчальну діяльність, вміти її трансформувати відповідно до реформування системи освіти та сучасних вимог; уміння визначати переваги і використання засобів ІКТ у навчанні. *Комунікативні вміння* спрямовані на ефективність спілкування майбутнього вчителя математики в різних режимах навчання (очному, дистанційному), спроможність встановлювати доцільні стосунки із школярами та створювати доброзичливу атмосферу в умовах он-лайн навчання; керувати власними емоціями, поведінкою під час такого спілкування; стимулювати та розвивати в учнів зацікавленості до різних форм організації навчання математики (розв'язування ускладнених математичних задач, проблемних запитань). *Організаторські вміння* охоплюють здатність майбутнього вчителя математики організовувати процес навчання з урахуванням можливостей учнів старшої профільної школи, допомагати в організації власної життєдіяльності з орієнтацією на розвиток їх інтелектуальних здібностей, спонукати учнів розвивати інтелектуальні здібності, стимулювати накопичення позитивних навичок поведінки, відповідальності, ініціативи, активності; навчати учнів способам організації інтелектуальної діяльності, на практиці організовувати освітній процес для школярів профільної школи із використанням засобів ІКТ, управляти діяльністю у відкритих системах навчання (Moodle, Google Classroom тощо) та онлайн-середовищах, застосовувати ЕОР, МЗН та комп'ютерно-, хмаро-

орієнтованих, мобільних МС в освітній практиці профільної школи. Отже, важливими для формування досліджуваного готовності вважаємо і *технологічні та технічні вміння*. Технологічні вміння в процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики забезпечують певний алгоритм власної навчальної діяльності (використовувати ІКТ, засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), виконання покрокових операцій, дослідних завдань, спроможність правильного добору способів і засобів самостійної роботи, володіння державною та іноземною мовами, що забезпечує можливість навчальної діяльності на навчальних сайтах та освітніх платформах (наведених у п. 3.2 третього розділу) вміння розробляти інтерактивні види ЕОР та МЗН. Технічні вміння забезпечують використання комп'ютерного обладнання в умовах технологізації освітнього процесу, створення та редагування *відео файлів* та використання засобів інформаційно-комунікаційного освітнього середовища (*електронні навчально-методичні комплекси, системи керування навчальним контентом, комп'ютерні навчальні системи і тренажери, електронні бібліотеки, педагогічні програмні засоби, тестові системи, web-сайт закладу*).

Компетентнісний компонент професійної готовності забезпечує таку здатність майбутнього вчителя усвідомлено здійснювати професійну діяльність на основі використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях компетентності з інформаційних і комунікаційних технологій в умовах технологізації освітнього процесу у профільній школі; знання, вміння і навички, якості, що відображають готовність до використання інноваційних технологій, як майбутнього вчителя в умовах профільної школи.

Інтегрованими є також математична компетентність, що включає в себе здатність і готовність по-різному використовувати математичні методи мислення (логічне і просторове мислення) та презентації (формули, моделі, графіки, діаграми); *stem*-компетентність; компетентності у галузі науки – здатність і готовність використовувати сукупність знань та методик, що

застосовуються з метою пояснення докiлля, задля визначення сутi питання i отримання вiдповiдних висновкiв, заснованих на перевiрених фактах.

Особистiсно-рефлексивний компонент професiйної готовностi майбутнiх учителiв математики до технологiзацiї освiтнього процесу в умовах профiльної школи мiстить, на нашу думку, здатнiсть педагога до самоаналiзу власної навчальної дiяльностi, перспективне бачення реалiзацiї системи знань, умiнь, навичок в майбутнiй професiйнiй дiяльностi, а також наявнiсть професiйно важливих характеристик особистостi, до яких можна вiднести такi: гуманiстичну спрямованiсть особистостi, що виявляється у пiдпорядкування дiй педагога iнтересам особистостi учня [7, с. 292]; педагогiчну спрямованiсть на особистiсть учнi, що забезпечується створенням оптимальних умов для становлення та розвитку особистостi школяра [148]; особистiсну спрямованiсть, наявнiсть таких особистiсних якостей, як допитливiсть, спостережливiсть, вiдчуття нового, зацiкавленiсть у справi, дисциплiнованiсть, ретельнiсть, вiдповiдальнiсть, органiзаторськi якостi, комунiкабельнiсть, честолюбство [272], а також розвинуте критичне мислення, педагогiчний оптимiзм, толерантнiсть, гуманнiсть, доброту i любов до дiтей, професiйну ерудицiю, прагнення до самовдосконалення, саморефлексiї [181, с. 116].

Основою для проектування системи критерiїв та показникiв професiйної готовностi майбутнiх учителiв математики до технологiзацiї освiтнього процесу в умовах профiльної школи визначено вихiднi положення, а саме: доцiльний вибiр кiлькостi критерiїв та їх спiввiдношення з структурними компонентами готовностi майбутнього вчителя математики до подальшої професiйної дiяльностi у визначеному напрямi; наочнiсть та презентабельнiсть обраних критерiїв та показникiв щодо презентацiї рiвнiв сформованостi готовностi до технологiзацiї освiтнього процесу; узгодження кiлькiсних та якiсних характеристик обраних критерiїв; необхiднiсть упорядкування критерiїв в iєрархiчнi систему, що вiдображає певну пiдпорядкованiсть та послiдовнiсть формування дослiджуваної готовностi.

На основі теоретичного аналізу досліджуваної проблеми пропонуємо обґрунтовану систему критеріїв та показників, представлену в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Система критеріїв та показників професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі

№ з/п	Компонент готовності	Критерій	Показники
1	Ціннісно-мотиваційний	Особистісно-мотиваційний	Наявність та розвиненість професійно та особистісно значущих мотивів педагогічної діяльності як соціальної, професійної та особистісної цінності у визначеному напрямі
2	Когнітивний	знансвий	Системність, повнота, глибина та усвідомленість методологічних, психолого-педагогічних, методичних та технологічних знань..
3	Діяльнісний	операційний	Наявність системи професійних умінь (гностичні, проектувальні, конструктивні, комунікативні, організаторські, технологічні та технічні вміння) та здатність її реалізовувати у майбутній педагогічній діяльності
4	Особистісно-рефлексивний	Результативно-рефлексивний	Самостійність, ініціативність, гнучкість, варіативність, алгоритмічність навчальної діяльності з проєкцією на реалізацію професійних функцій, особистісні характеристики майбутнього педагога

Запропоновану систему критеріїв та показників застосовано для характеристики *чотирьох рівнів* сформованості професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що визначають на основі врахування наявності та частоти прояву визначених показників. До таких рівнів ми віднесли: *інтуїтивний (початковий), функціональний (середній), продуктивний (достатній), творчий (високий)*. Охарактеризуємо їх більш детально.

Інтуїтивний (початковий) рівень готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи визначається: слабо вираженим інтересом та мотивацією до майбутньої

педагогічної діяльності; практичною відсутністю інтересу до технологізації власної освітньої діяльності, низькою навчальною активністю студентів в процесі вивчення фундаментальних, психолого-педагогічних та предметних дисциплін; відсутністю системних знань та вмінь щодо використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій, недостатнє усвідомлення значущості гуманістичної спрямованості майбутньої педагогічної діяльності.

Функціональний (середній) рівень досліджуваної готовності характеризується загалом такими чинниками: недостатньою сформованістю соціальних, професійних та особистісних мотивів щодо власного процесу навчання у ЗВО; відсутністю чіткого уявлення про необхідність проектування власної системи знань, умінь, навичок у площину майбутньої педагогічної діяльності у профільній школі; фрагментарністю та несистемністю засвоєння відповідних фундаментальних, психолого-педагогічних, предметних, технологічних знань, формування професійно значущих умінь та навичок; функціональною здатністю організовувати процес вивчення математики на основі використання предметних знань; відсутністю системи професійно важливих характеристик особистості та потреби у самоаналізі та самооцінці.

Продуктивний(достатній) рівень готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи визначається: зацікавленістю студента власною навчальною діяльністю з проекцією на майбутню педагогічну діяльність в умовах профільної школи; наявністю усвідомлених соціальних, професійних та особистісних мотивів у процесі професійної підготовки у ЗВО; активністю в оволодінні змістом, формами та методами технологізації освітнього процесу у ході вивчення математики; здатністю використовувати технології навчання математики засобами ІКТ; володінням системою вмінь та навичок у стандартних педагогічних ситуаціях, зокрема щодо використання інформаційно-навчальних сайтів та платформ; наявністю професійно важливих особистісних якостей.

Творчий (високий) готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи характеризується:

наявністю стійкого пізнавального інтересу до навчальної та майбутньої професійної діяльності; розумінням особливості організації освітнього процесу в умовах профільної школи; активністю та самостійністю проектування власного алгоритму навчання у ЗВО; системністю, повнотою та глибиною методологічних, психолого-педагогічних та предметних знань; оперативністю реалізації професійно важливих умінь (гностичних, проєктивних, організаторських, конструктивних, комунікативних, технологічних та технічних); розвиненою здатністю до самоаналізу та самооцінки на основі професійно значущих особистісних якостей.

Зазначимо, що визначення рівні готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи здійснювалося у процесі теоретичного розгляду досліджуваної проблеми, а також з урахуванням педагогічного спостереження під час навчання та проходження педагогічної практики, результатів бесід, анкетування практикуючих педагогів.

Висновки до другого розділу

На основі здійсненого теоретичного і системного аналізу педагогічного досвіду визначено зміст, форми, методи професійної підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Схарактеризовано структурні компоненти професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи та окреслено їх функції. На основі вивчення досвіду роботи педагогічних освітніх закладів України визначено основні організаційні форми навчальної взаємодії учасників освітнього процесу, висвітлено дидактичний потенціал таких форм, як тренінг, майстер-клас, що передбачають підвищення активності та зацікавленості студентів, формують здатність до ефективної творчої діяльності. До ефективних методів професійної підготовки майбутніх учителів математики у визначеному напрямі віднесено, як традиційні, так і інноваційні інтерактивні – моделювання педагогічних ситуацій, сократівський діалог, аналіз конкретних навчальних ситуацій (case study), метод математичного

моделювання. Доведено, що важливим напрямом інноваційного збагачення змісту професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є впровадження інформаційно-комунікаційних засобів навчання (використання хмарних технологій, програм динамічної математики, а також сучасних пристроїв (smart-board, смартфонів, нетбуків, планшетів і т. д.). Окреслено значущість у процесі підготовки майбутніх учителів до технологізації освітнього процесу в профільній школі *навчальних платформ* для дистанційного доступу. Доведено, що використання в освітньому процесі таких платформ, як ClassTools, PurpozeGame, JigsawPlanet; Quizlet, MasterTest, Online Test Pad, Kahoot, ClassMaker; HotPotato; Rebusl, забезпечує ефективне проектування і управління освітнім процесом. Обґрунтовано застосування різних типів середовищ, що забезпечують технологізацію освітнього процесу: авторські програмні продукти (*Authoring Packages*) CMS), системи управління навчанням (*Knowledge Management Systems*(KMS), системи управління контентом та знаннями (*CLMS – Content Learning Management System*). Визначено найбільш актуальні технологічні платформи, які використовують в системі математичної освіти сучасного світу (EdX, Coursera, Prometheus, EdEra). Визначено, що для модернізації професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу ефективним є інтегроване використання Off-line, M-Learning, TV та Інтернет технологій.

Обґрунтовано та визначено організаційно-педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи: створення відповідного інформаційно-освітнього середовища у ЗВО; забезпечення інтеграції освітнього процесу в умовах магістерської підготовки і профільної школи; запровадження інноваційного програмного і наочного забезпечення освітнього процесу; інформаційне і технічне забезпечення експериментального навчання; здійснення ефективного моніторингу результативності навчання в умовах технологізації освітнього

процесу; забезпечення високого рівня інформаційної компетентності майбутнього вчителя математики.

Розроблено модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі, що включає такі блоки: концептуально-цільовий, змістовий, організаційно-технологічний, аналітично-моніторинговий, оцінно-результативний. Результатом її впровадження визначено професійну готовність майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, структурними компонентами якої визначено: ціннісно-мотиваційний; операційно-діяльнісний; особистісно-рефлексивний.

Для здійснення діагностики сформованості професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи запропоновано систему критеріїв та показників для характеристики чотирьох рівнів: інтуїтивний (початковий), функціональний (середній), продуктивний (достатній), творчий (високий).

За матеріалами розділу опубліковано наукові праці [263; 264; 265; 266].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

3.1 Програма та результати констатувального етапу експериментального дослідження ефективності моделі підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Удосконалення змісту та організації професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, реалізація визначених принципів та організаційно-педагогічних умов у ході впровадження розробленої моделі та науково-методичне забезпечення мають реалізовуватися з використанням інноваційних освітніх та інформаційних технологій. Загальна гіпотеза дослідження полягає у тому, що науково обґрунтована та експериментально перевірена модель професійної підготовки майбутніх учителів математики дозволить забезпечити сформованість професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

З метою перевірки теоретичних положень, підтвердження ефективності моделі запропоновано програму (табл.3.1) педагогічного експерименту. Програма педагогічного експерименту включала три етапи: констатувальний, формувальний, аналітико-узагальнюючий. Уся експериментальна робота зумовлювалася поставленою для кожного етапу метою. Під час проведення визначених етапів застосовувалися різні методи емпіричного рівня дослідження: проєктивні, педагогічне спостереження, опитування (бесіда, інтерв'ю, анкетування), тестування, експертна оцінка й самооцінка, шкалування, ранжування, методи математичної статистики.

Таблиця 3.1

Етапи експериментальної роботи

№	Назва етапу	Мета та завдання експериментальної роботи відповідно програми педагогічного експерименту	Методи дослідження
1.	Констатувальний	Розробити структуру готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Визначити компоненти готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Визначити та теоретично обґрунтувати педагогічні умови та компоненти моделі підготовки майбутніх учителів математики. Обґрунтувати діагностичні методики перевірки компонентів готовності для практичної реалізації визначених педагогічних умов. Обґрунтувати необхідність застосування методичних підходів удосконалення математичної підготовки студентів, цілеспрямованої на забезпечення технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.	діалектичний метод пізнання; системний підхід; метод термінологічного аналізу; індукції та дедукції; аналізу та синтезу; моделювання; анкетування; самооцінки; математичної статистики; порівняння; графічний; узагальнення
2.	Формувальний	Експериментально перевірити педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Дослідити формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Упровадити науково-методичне забезпечення освітнього процесу підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Аналіз та статистична обробка результатів педагогічного експерименту.	формалізації; об'єктно-орієнтованого програмування; бесіда; шкалування; тестування; анкетування; самооцінки; порівняння; графічний; математичної статистики; узагальнення.
3.	Аналітико-узагальнюючий	Здійснити порівняльний аналіз результатів констатувального та формувального етапів педагогічного експерименту, обробити та систематизувати отримані дані, перевірити відповідність підсумкових результатів гіпотезі дослідження. Підтвердити гіпотезу дослідження за допомогою кількісних і якісних показників. Обробка отриманого в процесі експерименту матеріалу, аналіз підсумків проведеного формувального експерименту, формулювання висновків дослідження. Визначення перспектив подальшого дослідження. Узагальнення та оформлення результатів експериментальної роботи, формулювання висновків; Підведення підсумків експериментально-дослідної роботи	теоретичні: аналіз результатів експерименту. емпіричні: цілеспрямований педагогічний експеримент; статистичні: математичне опрацювання емпіричних даних для доведення достовірності результатів педагогічного експерименту

На констатувальному етапі експерименту проводився аналіз професійної готовності 35 практикуючих викладачів Житомирського технологічного коледжу КНУБА і магістрів – вчителів математики профільних шкіл і ліцею КіМУ, а також студентів V–VI курсів, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика» та 111 «Математика» (195 студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістри I курс» та 120 студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістри II курс»), загальною кількістю 315 респондентів – студентів Київського міжнародного університету (КіМУ), Житомирського державного університету імені Івана Франка, Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка, Національного університету «Львівська політехніка», ДЗВО «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Педагогічний експеримент передбачає кілька етапів:

- констатувальний етап експерименту: дослідження стану вирішення проблеми професійної підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у ЗВО з використанням діагностичного інструментарію (педагогічне спостереження, анкетування, інтерв'ювання, бесіди, тестування знань і спеціальних умінь з використанням рівневих кейсів модельних професійних ситуацій);
- аналіз та обробка результатів констатувального етапу експерименту із застосуванням диференційної характеристики якісних професійних ознак відповідно до обґрунтованих критеріїв і рівнів;
- проектування дизайну формувального етапу експерименту, застосування методик проведення експериментального навчання студентів;
- впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у закладах вищої освіти,
- аналіз та обробка результатів формувального етапу із застосуванням диференційної характеристики якісних професійних ознак відповідно до обґрунтованих критеріїв і рівнів.

На початку констатувального етапу експерименту створено контрольну вибірку – контрольні (КГ1) та експериментальні (ЕГ1) групи студентів ОКР «Магістр» (загальною кількістю 100 респондентів), контрольні (КГ2) та експериментальні (ЕГ2) групи студентів ОКР «Магістр» (загальною кількістю 100 респондентів), які проходили діагностику професійної готовності майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи – зріз оцінки якості на завершення констатувального експерименту. У процесі констатувального експерименту студенти контрольних і експериментальних груп навчались в однакових умовах за програмами діючих навчальних планів, проводився аналіз професійної готовності майбутніх вчителів до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Аналіз результатів дослідження професійної готовності майбутніх вчителів до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи здійснено за методиками виявлення структурних компонентів: ціннісно-мотиваційного, когнітивного, операційно-діяльнісного, компетентнісного, оцінно-рефлексивного, що забезпечують реалізацію відповідних фахових компетенцій, проектування майбутньої продуктивної професійно-педагогічної діяльності, інноваційної особистісної здатності застосування інформаційних технологій у навчанні математики у профільній школі, (табл. 3.2). Використано діагностичний інструментарій (кваліметрія, педагогічне спостереження, анкетування, інтерв'ювання, бесіди, тестування знань і спеціальних умінь з використанням рівневих кейсів модельних професійних ситуацій, рейтингове оцінювання, (Додаток В).

Розроблено і використано кваліметричні анкети, тестові пакети і кейси професійних ситуацій, які є діагностичним інструментарієм для виявлення компонентів професійної готовності майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Аналіз та обробку результатів дослідження професійної готовності майбутніх вчителів до технологізації освітнього процесу в умовах профільної

школи здійснили з використанням шкалування, ранжування, методів математичної статистики.

Таблиця 3.2

**Методики визначення сформованості компонентів професійної готовності
майбутніх учителів математики до технологізації освітнього
процесу в умовах профільної школи**

Компонент	Методика виявлення компонентів професійної готовності	Засоби діагностичного інструментарію
Ціннісно-мотиваційний	методика М. Рокича «Ціннісні орієнтації», методика Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя», методика К. Замфір у модифікації А. Реана «Мотивація професійної діяльн	Анкети визначення мотивації до професійно-педагогічної діяльності, в умовах технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи
Когнітивний	Кваліметричний метод Використання тестових пакетів теоретичного і практичного змісту застосування інноваційних педагогічних технологій	Кваліметричні анкети Тестові пакети теоретичного і практичного змісту застосування інноваційних педагогічних та інформаційних технологій на уроках математики у профільній школі
Операційно-діяльнісний	Метод кваліметрії	Кваліметричні анкети
Оцінно-рефлексивний	Метод самооцінки	Сценарій бесіди, проблемної дискусії, анкетування.

Упродовж констатувального етапу експерименту також здійснено експериментальне дослідження соціальної значущості професійної підготовки майбутніх учителів математики до використання інноваційних технологій у профільних школах з використанням анкетування, бесід та опитування вчителів-практиків математики профільних шкіл та студентів IV, V – VI курсів фізико-математичних факультетів педагогічних і класичних університетів, спеціальності «Математика».

Анкети включали питання щодо соціальної значущості оптимізації професійної підготовки майбутніх учителів математики для формування

готовності використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій у профільних школах та необхідності запровадження інтегрованих навчальних курсів за вибором студентів у професійну підготовку майбутніх учителів математики. За результатами проведеного анкетування і співбесід з респондентами встановлено: 28 % респондентів першої підгрупи МГ1 експериментальної групи модернізацію змісту вважають вагомим фактором організації професійної підготовки майбутніх учителів математики; 40 % – визначальним фактором модернізації змісту й організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для формування готовності до використання інноваційних та інформаційних технологій у профільних школах; 32 % – соціальним фактором розвитку освітнього процесу; 35 % – респондентів другої підгрупи МГ2 експериментальної групи вважають соціальну значущість вагомим фактором модернізації змісту й організації професійної підготовки майбутніх учителів математики; 57 % – визначальним фактором модернізації змісту й організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для формування готовності до використання інноваційних технологій у профільних школах; 8 % – соціальним фактором розвитку освітнього процесу; 12 % – респондентів третьої підгрупи МГ3 експериментальної групи – вагомим фактором модернізації змісту й організації професійної підготовки майбутніх учителів математики; 85 % – визначальним фактором модернізації змісту й організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для формування готовності до використання інноваційних та інформаційних технологій у профільних школах; 3 % – соціальним фактором розвитку освітнього процесу. Результати проведеного дослідження представлено у вигляді діаграми на рис. 3.1.

За результатами анкетування й опитування встановлено, що соціальна значущість є визначальним фактором підготовки майбутніх учителів математики до використання інноваційних та інформаційних технологій у профільних школах.

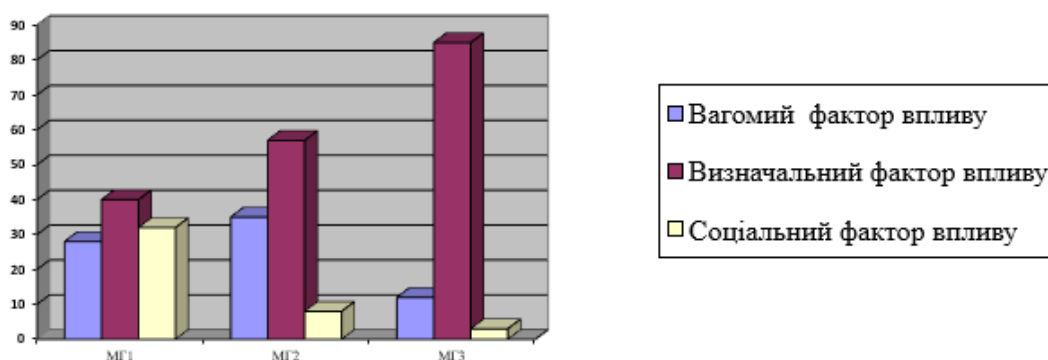


Рис. 3.1. Результати експериментального дослідження соціальної значущості професійної підготовки майбутніх учителів математики до використання інноваційних та інформаційних технологій у профільних школах.

МГ1 – перша підгрупа експериментальної групи – студенти ОКР «Магістри I курс»;

МГ2 – друга підгрупа експериментальної групи – студенти ОКР «Магістри II курс»;

МГ3 – третя підгрупа експериментальної групи – практикуючі вчителі математики профільних шкіл.

Отже, за результатами констатувального етапу експерименту у студентів виявлено усвідомлення значущості підготовки до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що засвідчило необхідність реалізації запропонованої моделі.

Наступним етапом дослідження стало проєктування дизайну та проведення формульовального етапу експерименту для впровадження й перевірки ефективності моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Для підтвердження ефективності впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи обґрунтовано гіпотезу дослідження H_1 – зміни показників якісних професійних ознак, що формують професійну готовність в експериментальній групі студентів відбудуться в результаті застосування розробленої моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, проведено експериментального навчання.

Обґрунтована технологія реалізації моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи у процесі експериментального навчання передбачала комплексне застосування науково-методичного забезпечення. Розробку науково-методичного забезпечення навчального курсу «Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи» для експериментального навчання (Додаток Г) здійснено з використанням передового освітнього досвіду і методології на підґрунті комплексного поєднання та інтегрованого застосування наукових методів, методологічних підходів і принципів, інноваційних освітніх та інформаційних технологій, що забезпечують створення сприятливого освітнього середовища для формування готовності до реалізації дослідницьких компетенцій, зокрема застосування математичного аналізу в моделюванні експерименту та математичної статистики при обробці результатів дослідження в учнів профільних шкіл.

Завдання формувального етапу експерименту передбачали:

1. Перевірку ефективності моделі шляхом реалізації відповідної технології професійної підготовки майбутніх учителів математики технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.
2. Статистично-кількісний аналіз результатів експерименту.
3. Підведення підсумків експериментального дослідження.

Програма формувального етапу експерименту включає такі етапи: реалізацію й дослідження в освітньому середовищі університету організаційно-педагогічних умов підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, збагачення змісту підготовки, використання ефективних форм та методів, зокрема навчального курсу «Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі», майстер класу «Використання методів математичного моделювання у прикладних

дослідженнях», платформ, засобів діагностики та якісний і кількісний аналіз результатів експерименту.

У процесі формувального етапу експерименту для студентів контрольних груп, які навчалися за традиційними формами і методами навчання, у процесі практичних занять також було селективно застосовано інтерактивні методи і вибірково педагогічні та інформаційні технології.

Студенти експериментальних груп навчалися за програмою інтегрованого застосування інтерактивних методів, інноваційних освітніх технологій, засобів і форм навчання, педагогічних та інформаційних технологій у процесі практичних занять на основі інтегрованого підходу.

Стан сформованості компонентів професійної готовності вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи визначали відповідно до показників критеріїв. На констатувальному етапі експерименту визначено сформованість основних компонентів готовності майбутнього вчителя математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, а саме: *ціннісно-мотиваційного* (ступінь прояву позитивної мотивації до формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи та сформованості цілей застосування у майбутній професійній діяльності), *операційно-діяльнісного* (основні вміння і навички організації та впровадження використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях під час вивчення предметів профільної школи освітньої галузі «Математика»), *когнітивного* (рівень засвоєння теоретичних основ використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях та знання дидактичних засад його використання в освітньому процесі профільної школи із математичних дисциплін), *компетентнісного* (здатність майбутнього вчителя усвідомлено здійснювати професійну діяльність на основі використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях), *оцінно-рефлексивного*

компонентів (визначає рівень власної значущості, розвитку власної самооцінки, самореалізації, стан спрямованості особистості майбутнього фахівця на усвідомлення своєї науково-дослідницької діяльності і самого себе як її суб'єкта), які забезпечують єдність процесуальної та змістової сторін освітнього процесу в умовах профільної школи.

Для виявлення рівня готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи за *ціннісно-мотиваційним компонентом* на початку формульовального етапу дослідження ми використовували такі методики: методика М. Рокича «Ціннісні орієнтації», методика Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя», методика К. Замфір у модифікації А. Реана «Мотивація професійної діяльності» (Додаток Г). Аналіз результатів за зазначеними методиками дозволив визначити рівень сформованої професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи за ціннісно-мотиваційним компонентом. Результати вимірювання сформованості ціннісно-мотиваційного компонента на початку експерименту в контрольних та експериментальних групах (таб. 3.3.).

Таблиця 3.3

**Результати вимірювання сформованості ціннісно-мотиваційного
компонента професійної готовності**

Розподіл	КГ		ЕГ	
	Виконано завдань	%	Виконано завдань	%
5	6	6	6	6
4	35	35	33	33
3	32	32	35	35
2	27	27	27	27
Усього	100	100	105	100

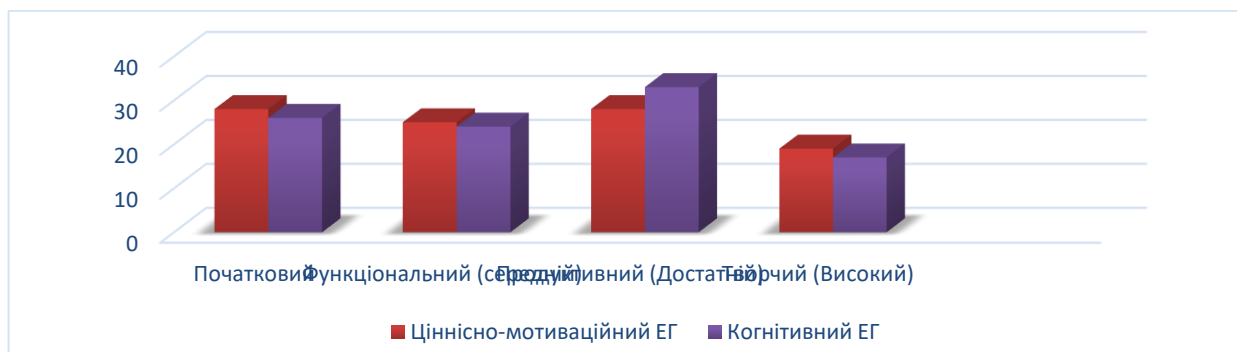


Рис. 3.2. Розподіл студентів за рівнем сформованості ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи на початку експерименту

Узагальнений рівень сформованості ціннісно-мотиваційного компонента готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в контрольній групі дорівнює (у балах): $H_k = 3,2$ (64 %); в експериментальній – $H_e = 3,18$ (63,6 %). У цілому перед початком дослідження в експериментальній групі він виявився нижчим на 0,02 %, ніж у контрольній.

Попередній аналіз наукових праць, присвячених формуванню у студентів різних компонентів професійної готовності, показав, що розробку діагностичного інструментарію доцільно проводити на основі кваліметрії, тобто кількісної оцінки якісних професійних ознак. Специфіка кваліметричного підходу при визначенні професійної відповідності полягає в широкому використанні експертних оцінок процесів або явищ, що не піддаються безпосередньому вимірюванню [170]. При цьому, загальновизнаним є те, що експертні оцінки у принципі, не можна вважати повністю об'єктивними, адже на експерта можуть впливати різні побічні чинники. У подоланні цього недоліку в нашому дослідженні велику роль відіграє грамотна побудова дослідження, яка передбачає наступне: обґрунтування теоретичних засад; визначення критеріїв, показників і рівнів; розробку конкретного інструментарію та процедур оцінки готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Компетентнісний компонент визначали з використанням тестування студентів обох груп за допомогою кваліметричних анкет (додаток В). Результати дослідження рівня сформованості компетентнісного компоненту на контрольному етапі експерименту отримані на констатувальному етапі педагогічного експерименту, наведено табл. 3.4 (відносні значення) та рис.3.3.

Таблиця 3.4

Результати дослідження сформованості компетентнісного компоненту професійної готовності

Рівні готовності	Структурні компоненти професійної компетентності в умовах профільної школи (у відсотках)							
	ІКТ-компетентність		stem-компетентність		ЗУН, якості, що відображають математичну компетентність		Володіння методом кейс-стаді	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Низький	31	28	37	26	26	20	48	35
Середній	29	25	31	24	41	28	32	26
Достатній	21	28	20	33	11	24	11	18
Високий	19	19	12	17	22	28	9	24

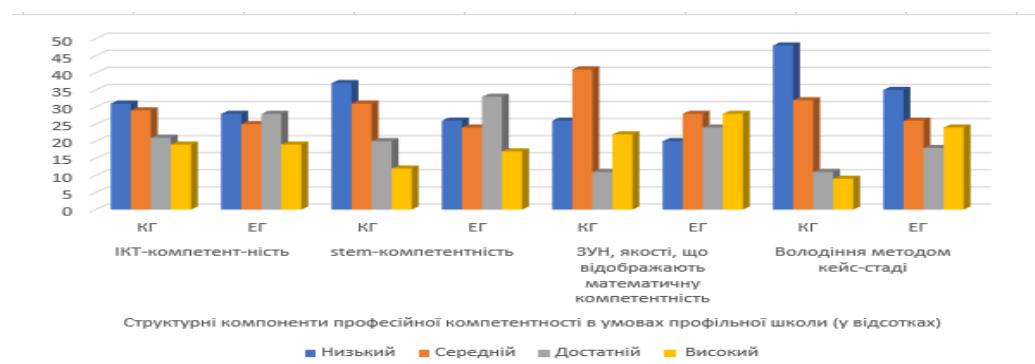


Рис. 3.3. Рівні сформованості компетентнісного компоненту професійної готовності у студентів контрольної та експериментальної груп.

Когнітивний компонент характеризується інтегрованою системою особистісних знань щодо організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Зведені дані щодо виявлення психолого-педагогічних знань, самооцінка (СО) й оцінка (О) для студентів та рівень значущості й самооцінка (СО) для вчителів-практиків подані в Додатку Д, підсумковий показник у

табл. 3.5

Таблиця 3.5

Зведені результати констатувального зрізу щодо психолого-педагогічних знань студентів обох груп та вчителів-практиків

Підсумковий показник	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
	рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості
		О	СО		О	СО		
	0,73	0,52	0,60	0,74	0,53	0,64	0,91	0,79

Отже, майбутні вчителі математики серед психолого-педагогічних знань за рівнем значущості надають перевагу знанням про передовий педагогічний досвід з питань організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи і, знання сучасних технологій навчання та основ моделювання педагогічних ситуацій. Найменш значущими у системі психолого-педагогічних знань студенти назвали знання засобів, форм та методів навчання учнів профільної школи. Різниці між оцінками й самооцінками в групах студентів та самооцінки групи вчителів наведено у гістограмі (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Порівняння відносних частот оцінок та самооцінок психолого-педагогічних знань студентів та самооцінок вчителів-практиків

Рівні значущості та сформованості визначених *фахових знань* подані в Додатку, а підсумковий показник представлено у табл. 3.6. За результатами експериментального дослідження у вчителів рівень значущості з усіх фахових

знань є набагато вищим, ніж у магістрів, що свідчить про недостатнє розуміння студентами значущості фахових знань у майбутній професійній діяльності. Отримані результати подані графічно (рис. 3.5).

Таблиця 3.6

**Зведені результати констатувального зрізу фахових знань студентів
(I та II груп) та вчителів**

Підсумковий показник	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
	рівень значущості	рівень сформованості		Рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	Рівень сформованості
		O	CO		O	CO		
	0,83	0,53	0,73	0,82	0,54	0,71	0,92	0,75

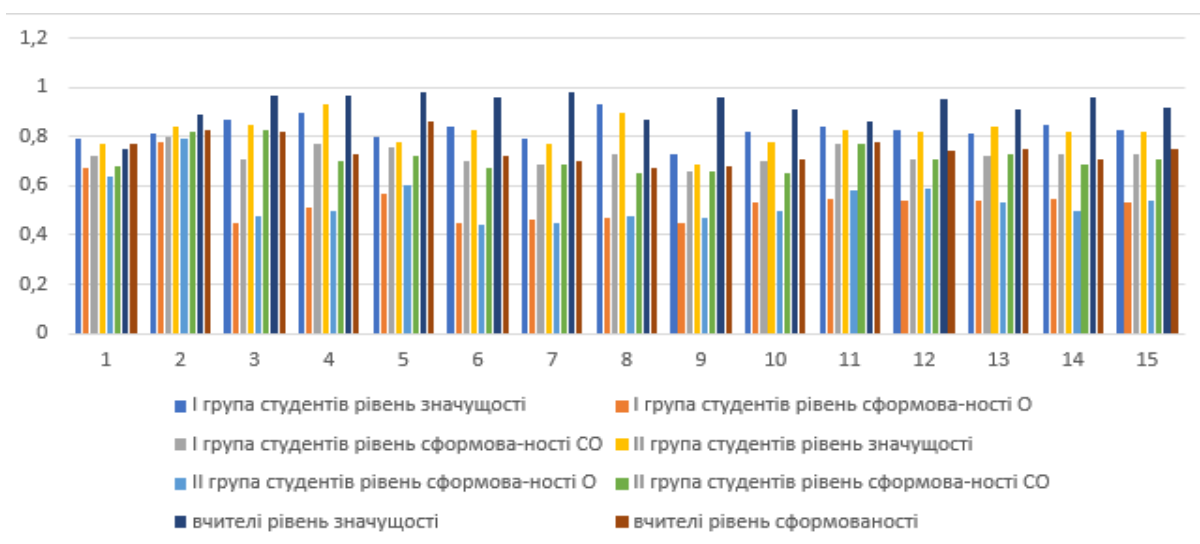


Рис. 3.5. Порівняння рівнів сформованості необхідних фахових знань студентів та вчителів-практиків

Аналізуючи дані в таблиці додатку та таблиці з підсумковим показником 3.7, у якій представлено результати встановлення рівня значущості та рівня сформованості *методичних знань*, можна зауважити, що майбутні вчителі математики досить високо оцінили рівень значущості майже всіх виділених знань, як і вчителі-практики.

Щодо значущості методичних знань, найважливішими студенти обох груп вважають знання програм, підручників, посібників зі шкільного курсу математики, форм організації технологізації освітнього процесу та знання специфіки навчання математики в умовах профільної школи. Найменш

значущими у системі методичних знань для майбутніх учителів можна вважати знання принципів відбору наочного і дидактичного матеріалу та знання методики технологізації освітнього процесу. Однак учителі-практики достатньо високо оцінюють рівень значущості кожного з показників методичних знань. Отримані результати представлені у гістограмі на рис. 3.6.

Таблиця 3.7

Зведені результати констатувального зрізу щодо сформованості методичних знань у студентів (КГ та ЕГ) та вчителів-практиків

Підсумковий показник	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
	рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	Рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості
		О	СО		О	СО		
	0,80	0,45	0,63	0,82	0,46	0,66	0,94	0,81

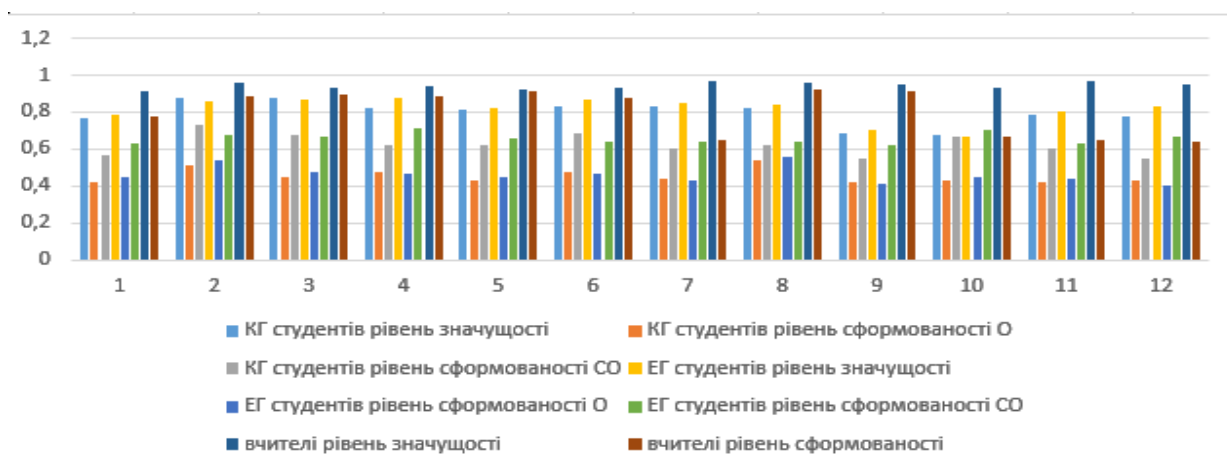


Рис. 3.6. Порівняння відносних частот оцінок і самооцінок методичних знань студентів і вчителів-практиків.

Рівні значущості, оцінку та самооцінку рівня знань майбутніми учителями математики та вчителями-практиками за категоріями наведено у табл. 3.8.

Порівняльний аналіз результатів (рис. 3.7) оцінювання рівнів значущості знань, які необхідні майбутнім учителям математики до технологізації освітнього процесу, дозволив визначити певні тенденції. Студенти надають перевагу фаховим та методичним знанням, проте вони також визнають необхідність набуття психолого-педагогічних знань. На їх думку, психолого-педагогічні знання потрібні для того, щоб досліджувати розвиток особистостей

учнів, ефективно організовувати навчально-виховний процес, усвідомлено й доцільно використовувати сучасні форми, методи, засоби та технології навчання, кваліфіковано виходити з можливих педагогічних ситуацій

Таблиця 3.8

Зведені результати констатувального зрізу за групами знань

№	Знання	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості
			О	СО		О	СО		
1.	Психолого-педагогічні	0,73	0,52	0,6	0,74	0,53	0,64	0,91	0,79
2.	Фахові	0,83	0,53	0,73	0,82	0,54	0,71	0,92	0,75
3.	Методичні	0,80	0,45	0,63	0,82	0,46	0,66	0,94	0,81
Підсумковий показник		0,79	0,5	0,65	0,79	0,51	0,67	0,92	0,78

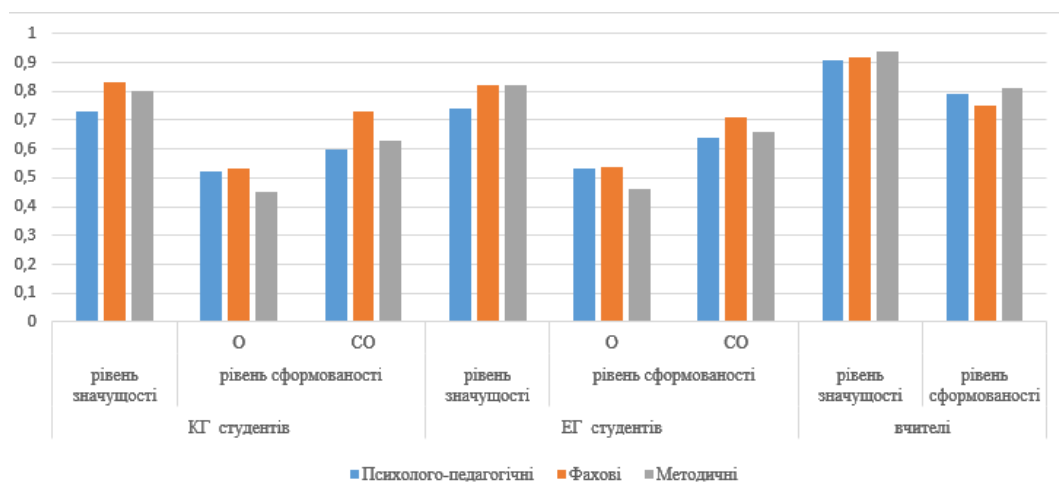


Рис. 3.7. Порівняння відносних частот рівнів значущості та сформованості знань у студентів (обох груп) та вчителів

Операційно-діяльнісний компонент професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. У процесі дослідження виявлено рівень значущості та оцінено рівень сформованості системи умінь (гностичних, прогностичних, проектувальних, конструктивних, організаторських, комунікативних, технологічних, технічних). З кожної групи умінь були виділені по декілька умінь, необхідних, на нашу

думку, для формування готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Узагальнені результати дослідження показників операційно-діяльнісного компонента подані у Додатку Д та табл. 3.9 та рис. 3.8

Таблиця 3.9

Зведені результати констатувального зрізу за групами умінь

	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
	рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості
		О	СО		О	СО		
Підсумковий показник	0,80	0,51	0,65	0,77	0,50	0,66	0,93	0,83

Аналізуючи результати констатувального етапу експерименту в межах операційно-діяльнісного компонента, встановили, що студенти КГ групи високо оцінили рівень сформованості комплексу умінь, а ЕГ – загалом нижче.

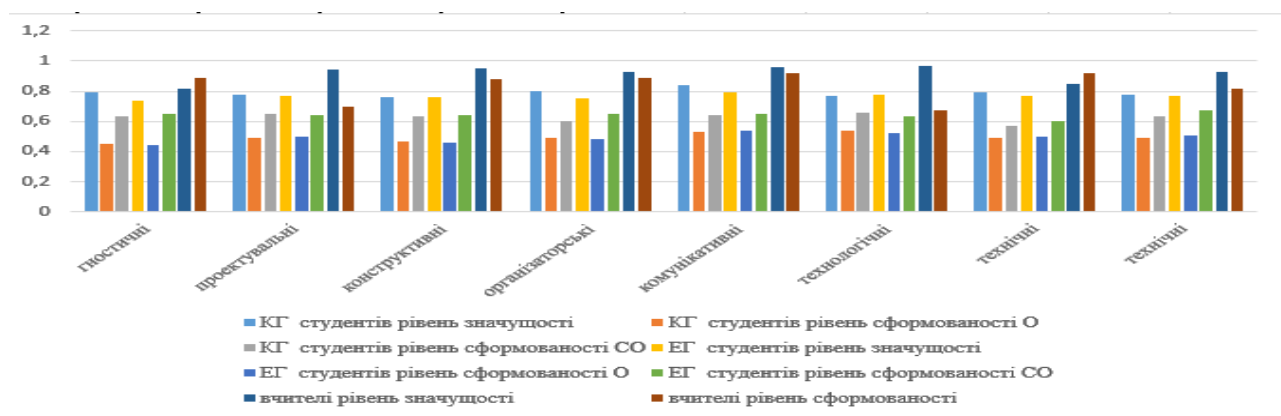


Рис. 3.8. Порівняння відносних частот оцінок і самооцінок виділених груп умінь

Слід відзначити, що майбутні учителі надали вищий рівень значущості сформованості таких умінь, як інтелектуальні та комунікативні. Студенти найнижче оцінили рівень значущості таких умінь, як гностичні, дидактичні, конструктивні та проектувальні. Можна узагальнити, що, незважаючи на те, що більш значущими виокремлені уміння вважали студенти КГ, порівняно зі студентами ЕГ, їх сформованість знаходиться на однаковому рівні.

Результативно-рефлексивний компонент передбачає наявність уміння

здійснювати майбутніми вчителями математики контроль, самоконтроль, оцінку та самооцінку процесу й результатів діяльності. Подамо зведені результати констатувального етапу дослідження показників результативно-рефлексивного компонента в таблиці 3.10 (підсумковий показник) та додатку.

Таблиця 3.10

Показники сформованості показників оцінно-рефлексивного компонента професійної готовності

№	Показники	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значущості	рівень сформованості		Рівень значущості	рівень сформова- ності		рівень значу- щості	рівень сфор- мова- ності
			О	СО		О	СО		
Підсумковий показник		0,80	0,50	0,63	0,83	0,52	0,63	0,91	0,89

Зведені експериментальні результати виявлення показників результативно-рефлексивного компонента готовності майбутніх учителів математики та вчителів-практиків до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи наведено на рис. 3.9. З гістограми видно, що майбутні вчителі математики надали меншої значущості показникам оцінно-рефлексивного компонента, порівняно з учителями-практиками. Висловимо припущення, що низька оцінка студентами рівня значущості визначених показників є наслідком недостатнього розуміння ними його важливості у професійній діяльності. Отже, проаналізувавши отримані експериментальні дані за визначеними нами критеріями готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, робимо висновок, що показники, які стосуються безпосередньо технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи недостатньо сформовані як у студентів, так і в учителів-практиків.

Разом з тим, у майбутніх учителів інші показники, сформованість яких свідчить про ефективне здійснення професійної діяльності, є набагато нижчими, ніж у вчителів-практиків, що ще раз підкреслює важливість практичної діяльності в професійному зростанні вчителів.

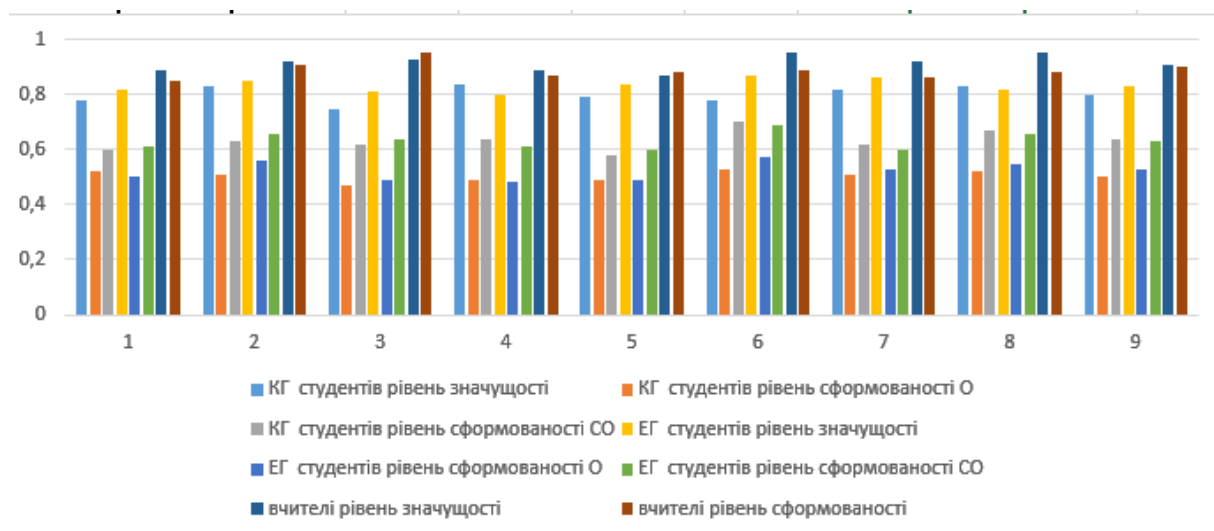


Рис. 3.9. Порівняння відносних частот рівнів значущості та сформованості показників оцінно-рефлексивного компонента

Усі дані констатувального зрізу занесено до таблиць, у яких зроблено порівняльний аналіз рівнів готовності студентів⁵. Зведені експериментальні дані за ціннісно-мотиваційним критерієм подані в таблиці 3.11 та графічно (рис 3.10).

Таблиця 3.11

Розподіл студентів за рівнями сформованості ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності

<i>Рівні</i>	<i>КГ</i>		<i>ЕГ</i>	
	К-ть	%	К-ть	%
Початковий	9	9	14	14
Середній	40	40	53	53
Достатній	32	32	24	24
Високий	19	19	9	9

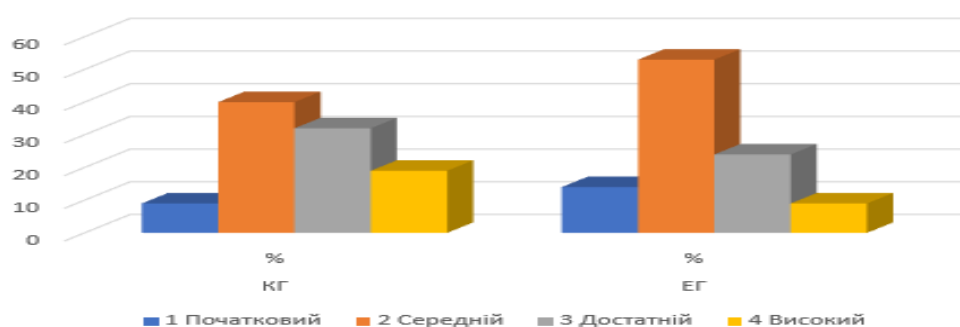


Рис. 3.10. Розподіл студентів за рівнями сформованості ціннісно-мотиваційного компонента готовності

Далі розглянемо показники *когнітивного компонента*. Оскільки він вміщує показники трьох груп знань (психолого-педагогічних, фахових та методичних), то буде доцільно детально подати результати з кожної групи окремо. Зведені дані результатів зрізу щодо психолого-педагогічних знань досліджуваної готовності у двох групах подані у таблиці 3.12 та рис 3.11.

Таблиця 3.12

**Розподіл студентів за рівнями сформованості виокремлених
психолого-педагогічних знань**

№	Рівні	КГ група		ЕГ група	
		кількість	%	кількість	%
1	Початковий	33	33	34	34
2	Середній	51	51	49	49
3	Достатній	9	9	7	7
4	Високий	7	7	11	11

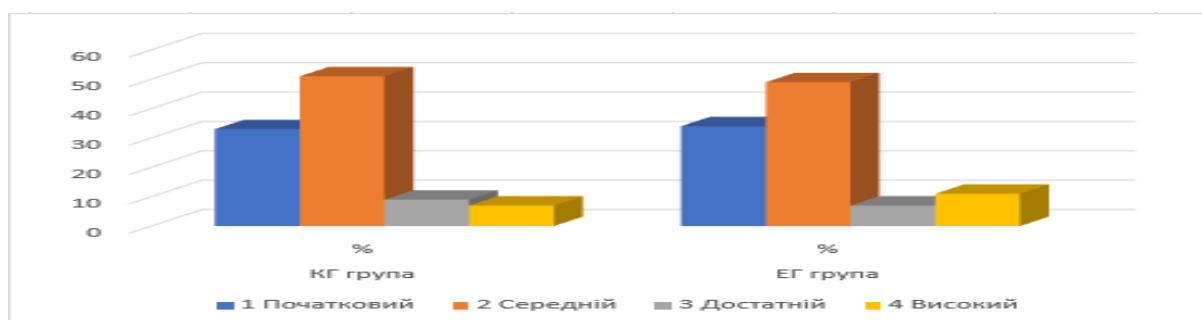


Рис. 3.11. Розподіл студентів за рівнями сформованості виокремлених психолого-педагогічних знань

Проаналізувавши дані таблиці результатів констатувального етапу експерименту, можна помітити, що загалом сформованість психолого-педагогічних знань краща в експериментальній групі досліджуваних (11 % на високому рівні в другій групі проти 7 % в першій).

Рівні сформованості фахових знань подано у таблиці 3.13 та рис. 3.12.

На відміну від показників вивчення психолого-педагогічних знань, експериментальні дані стосовно фахових знань кращі у студентів контрольної групи.

Розподіл рівнів сформованості у студентів методичних знань за інформаційним компонентом подано у таблиці 3.14 та графічно (рис 3.13).

Таблиця 3.13

Розподіл студентів за рівнями сформованості виокремлених фахових знань

№	Рівні	КГ група		ЕГ група	
		кількість.	%	кількість	%
1	Початковий	20	20	23	23
2	Середній	61	61	56	56
3	Достатній	9	9	10	10
4	Високий	10	10	11	11

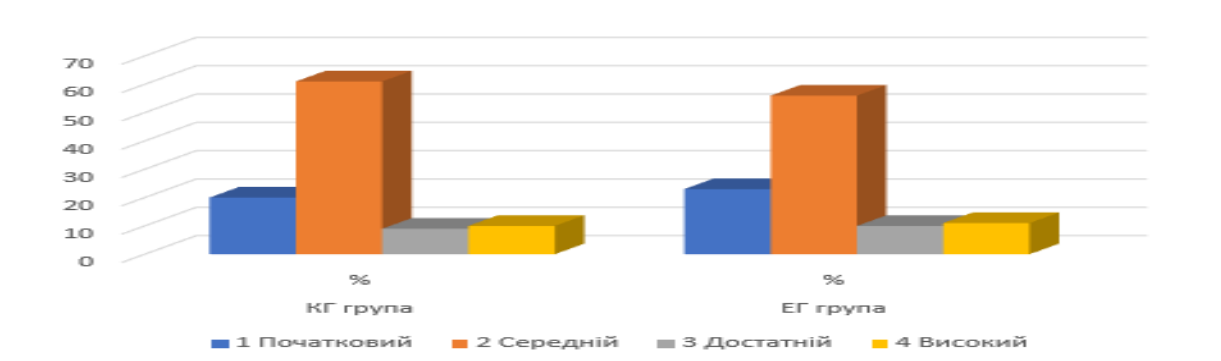


Рис. 3.12. Розподіл студентів за рівнями сформованості виокремлених фахових знань

Таблиця 3.14

Розподіл студентів за рівнями сформованості методичних знань

Рівні	ЕГ група		КГ група	
	кількість	%	кількість	%
Початковий	44	44	40	40
Середній	50	50	53	53
Достатній	4	4	6	6
Високий	2	2	1	1

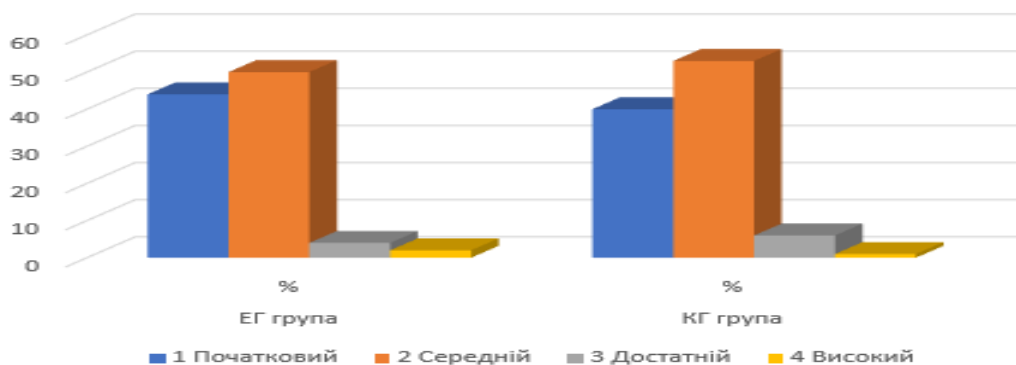


Рис. 3.13. Розподіл студентів за рівнями сформованості методичних знань

Узагальнивши дані, графічно подамо результати дослідження рівнів готовності студентів КГ та ЕГ за сферами знань, рис 3.14.

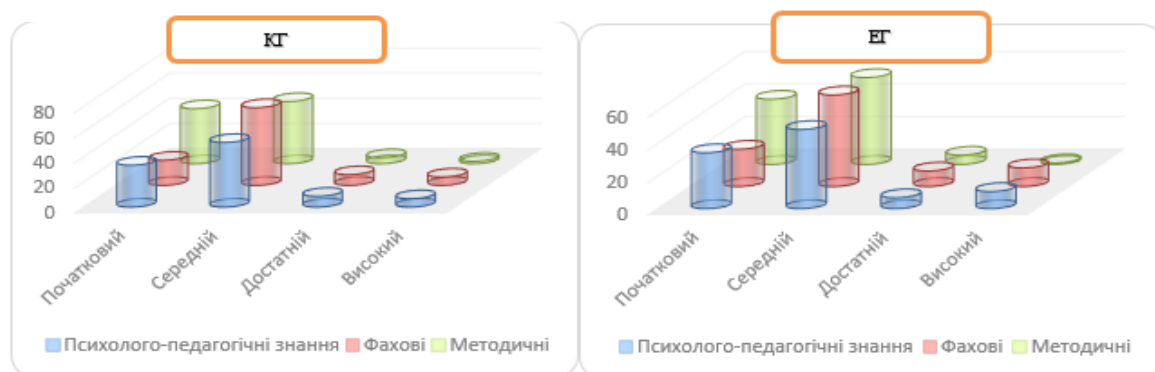


Рис. 3.14. Порівняння відсоткового розподілу студентів КГ та ЕГ за рівнями готовності та групах знань

Як видно з рис. 3.14, в основному студенти мають середній рівень знань, але варто відмітити, що великий відсоток майбутніх учителів має початковий рівень знань.

На початку експерименту було здійснене тестування студентів обох груп за допомогою кваліметричних анкет (додаток В). Розглянемо показники *операційно-діяльнісного критерію*, який вміщує різні групи знань, умінь, навичок та якостей, необхідних майбутньому вчителю для технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Зведені дані подамо графічно з допомогою таблиці 3.15 та рис. 3.15.

Таблиця 3.15

Порівняння відсоткового розподілу студентів за рівнями готовності в межах операційно-діяльнісного критерію

Рівні готовності	Структурні компоненти професійної компетентності в умовах профільної школи (у відсотках)							
	ІКТ-компетентність		stem-компетентність		ЗУН, якості, що відображають математичну компетентність		Володіння методом кейс-стаді	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Низький	31	28	37	26	26	20	48	35
Середній	29	25	31	24	41	28	32	26
Достатній	21	28	20	33	11	24	11	18
Високий	19	19	12	17	22	28	9	24

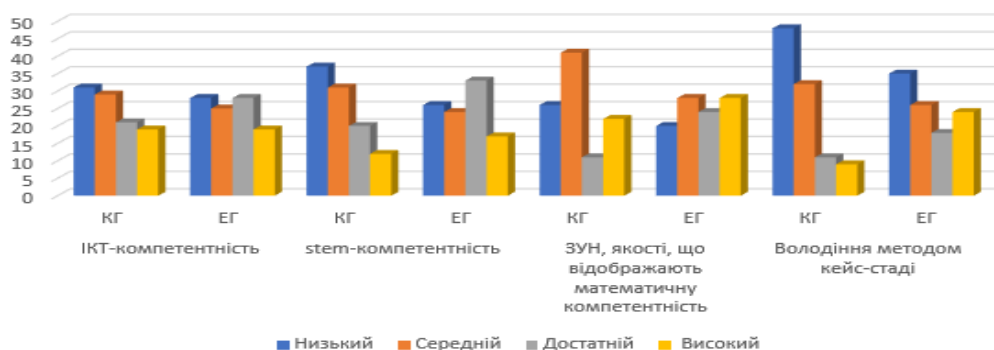


Рис. 3.15. Порівняння відсоткового розподілу студентів за рівнями готовності в межах операційно-діяльнісного критерію

Проаналізувавши представлені дані, стверджуємо, що розвиток професійних умінь перебуває переважно на середньому рівні.

Отже, робимо висновок, що у навчально-виховному процесі ЗВО недостатньо зацентовано увагу на формуванні умінь, необхідних для готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

У процесі експерименту досліджено рівні готовності студентів за оцінно-рефлексивним компонентом, табл. 3.16 та графічно (рис. 3.16)

Таблиця 3.16

Розподіл студентів за рівнями сформованості показників оцінно-рефлексивного компонента готовності

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		кількість	%	кількість	%
1	Початковий	37	37	40	40
2	Середній	54	54	51	51
3	Достатній	6	6	8	8
4	Високий	3	3	2	2

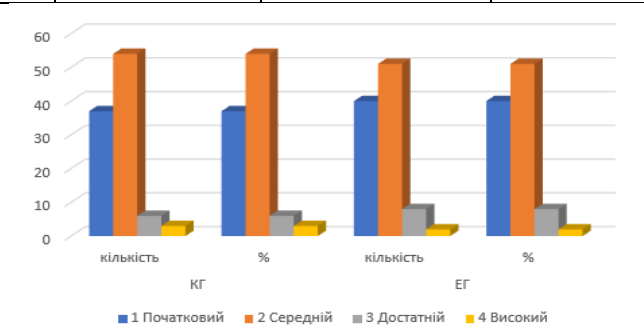


Рис. 3.16. Розподіл студентів за рівнями сформованості показників оцінно-рефлексивного компонента готовності

Зведені дані за усіма компонентами подано у табл. 3.17 та графічно (рис 3.17)

Таблиця 3.17

Розподіл готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

	Ціннісно-мотиваційний		Когнітивний		Операційно-діяльнісний		Компетентнісний		Оцінно-рефлексивний	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Початковий	31	28	37	26	39	27	26	20	48	35
Функціональний (середній)	29	25	31	24	31	23	41	28	32	26
Продуктивний (Достатній)	21	28	20	33	19	27	11	24	11	18
Творчий (Високий)	19	19	12	17	11	26	22	28	9	24

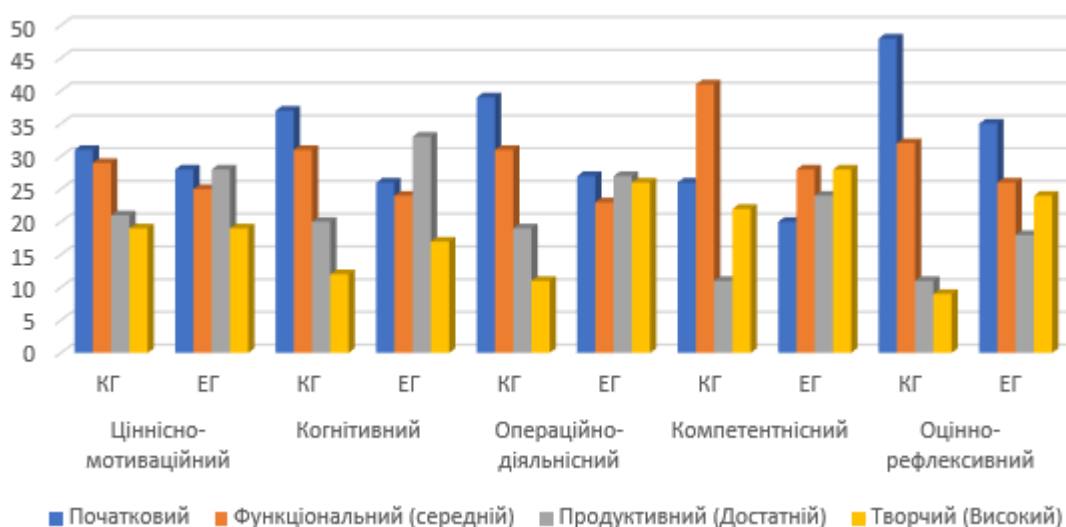


Рис. 3.17. Розподіл готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

За допомогою t-критерію Ст'юдента [202, с. 64]. порівняємо рівні сформованості визначених показників готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Для перевірки пропонуємо дві гіпотези:

1. H_0 – відмінності між $\bar{x}_{\text{експер.}}$ і $\bar{x}_{\text{контр.}}$ випадкові, отже, наші групи подібні, й ми можемо взяти першу групу за контрольну.

2. H_1 – відмінності між $\bar{x}_{\text{експер.}}$ і $\bar{x}_{\text{контр.}}$ значущі, й наш вибір неправильний.

На основі даних констатувального зрізу кожного студента першої та другої груп, занесених до таблиці (Додаток), знаходимо середнє арифметичне рівнів

сформованості в обох групах ($\bar{x}_{\text{експер.}} = 0,436$ і $\bar{x}_{\text{контр.}} = 0,433$). Після цього знаходимо: відхилення кожного значення від середнього арифметичного; квадрат відхилення для обох груп; суму квадратів відхилень кожної групи.

Знаходимо середнє квадратичне відхилення за формулою $\sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum (\bar{x} - x_i)^2}$ для обох груп: $\sigma_{\text{контр.}} = 0,16$, $\sigma_{\text{експер.}} = 0,181$.

Використовуючи середнє квадратичне відхилення, знаходимо відповідні величини середніх помилок за формулою $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$: $m_{\text{контр.}} = 0,016$, $m_{\text{експер.}} = 0,018$.

Знаходимо значення t -критерію Стюдента за формулою $t = \frac{\bar{x}_{\text{експ.}} - \bar{x}_{\text{контр.}}}{\sqrt{m_{\text{експ.}}^2 + m_{\text{контр.}}^2}} = 0,126$.

Також знаходимо число ступенів свободи, яке залежить від кількості досліджуваних у вибірках: $\nu = n_1 + n_2 - 2$. У нашому випадку $\nu = 100 + 100 - 2 = 198$. Далі за таблицею граничних значень t -критерію Стюдента визначаємо рівень достовірності або застосовуємо відповідну функцію Microsoft Office Excel, оскільки обробляємо експериментальні дані за допомогою електронних таблиць. Таким чином, рівень значущості $p > 0,05$, отже, відмінності між результатами груп випадкові, й можемо взяти першу групу за контрольну, а другу за експериментальну.

Проаналізувавши результати дослідження кожного з критеріїв готовності, зазначимо, що загалом рівень сформованості професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є недостатнім.

Результати констатувального етапу експерименту засвідчують, що рівень сформованості професійної готовності як у вчителів-практиків математики, так і в майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи перебуває переважно на початковому і середньому рівні, що актуалізує потребу удосконалення їх професійної підготовки.

3.2 Поетапне впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Для забезпечення ефективності впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи застосовано технологію поетапної підготовки яка включає такі етапи: 1) підготовчий – створення відповідного навчально-методичного забезпечення; 2) вибір платформи експериментального навчання майбутніх учителів математики; 3) впровадження інтерактивних технологій, методів навчання, ситуативного моделювання та кейсів професійних завдань, 4) майстер-клас; 5) коригуючий етап; 6) узагальнюючий етап.

На першому етапі впровадження технології запропоновано навчально-методичне забезпечення, авторського навчального курсу за вибором студентів «Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи». Під час розробки навчального курсу ми керувалися необхідністю спрямування психолого-педагогічних впливів на розвиток усіх компонентів професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Запропоновано використання дидактичного матеріалу (електронні навчально-методичні комплекси, системи керування навчальним контентом, комп'ютерні навчальні системи і тренажери, електронні бібліотеки, педагогічні програмні засоби, тестові системи, віртуальні спільноти, web-сайт закладу тощо).

На другому етапі вибрано та обґрунтовано дизайн платформи віддаленого доступу для дистанційної участі у проведенні Майстер-класу інтегрованого використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях розроблено авторами з урахуванням специфіки прикладних галузевих досліджень та структуровано відповідні тематичні розділи. Платформа дистанційного навчання є центральним елементом, програмним забезпеченням для підтримки учасників дистанційного

навчання, метою якого є створення та управління педагогічним змістом, залежно від подання інформації, розмежування доступу до неї, ведення обліку існують різноманітні програмні рішення, які відрізняються за ступенем складності. Складова дизайну платформи (Authoring Packages) включає електронний навчально-методичний комплекс «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях», кейси ситуативних задач для використання математичного моделювання розроблені на основі застосування технологій (PowerPoint, Trainer Soft, Macromedia Authorware, 3dmax та ін.). Управління віртуальним навчальним середовищем платформи здійснюється через системи Learning Management Systems (LMS) і Learning Content Management Systems.

На третьому етапі реалізовано інтерактивні технології. Використано інтерактивні навчальні технічні засоби та пристрої, які справді покращили досвід та результати професійної підготовки студентів у закладах вищої освіти здійснювали на засадах ефективного впровадження передового педагогічного досвіду у процесі професійної підготовки у ЗВО. У ході експериментального навчання використано теоретичні положення за результатами системного аналізу наукових джерел та практичного використання методів математичного моделювання, проєктування, математичне моделювання, статистичні методи, метод case-study моніторингу навчальних досягнень студентів після проходження майстер-класу.

Реалізація технології із студентами експериментальних груп здійснювалося в спеціалізованих аудиторіях з інтегрованим застосуванням інноваційних освітніх, інформаційних технологій та мультимедійного супроводу або в он-лайн режимі. Технології інтерактивного навчання, які ми використали у процесі формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи: групова дискусія, бінарна лекція, лекцію-прес-конференція, технологія організації ігрової та проєктної діяльності, case-study. Педагогічна взаємодія, з використанням технологій інтерактивного навчання була реалізована за такою схемою:

«викладач – група студентів», «викладач – студент – група студентів», «студент – електронний освітній ресурс».

Застосування технології кейс-стаді у процесі експериментального навчання здійснено з використанням пакетів кейсів «С1 Готовність до інтегрованого використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій у профільній школі», «С2 Готовність до застосування методів математичного моделювання на уроках математики у профільній школі», «С3 Розробка навчальних проєктів технологізації освітнього процесу у профільній школі». У процесі розробки кейсів враховано встановлені вимоги [206; 337] до створення навчальних кейсів: відповідність поставленій меті заняття/модуля/курсу; актуальність проблемних ситуацій у майбутній професійній діяльності; спрямованість на загальний розвиток майбутніх фахівців – їхніх цінностей, професійних установок, життєвих позицій, світогляду та ін.; забезпечення індивідуального темпу засвоєння навчального матеріалу залежно від здібностей суб'єктів професійної підготовки; ситуації в кейсі не повинні мати однозначної відповіді на поставлене завдання/проблему, оскільки очікуваним результатом є не отримання єдиної відповіді, а орієнтування студентів у проблемному полі ситуації; основним у застосуванні кейсів є не оволодіння знаннями, а набуття здатності до реалізації компетенцій – тому особлива увага повинна надаватися саме взаємодії студентів з викладачем/одногогрупниками/ колегами/професією. Підґрунтям застосування кейс-технологій є поєднання діяльнісного й особистісно-орієнтованого підходів, основними дидактичними принципами упровадження кейсів є: індивідуалізація, варіативність у змісті, наочність, прагматизм, активність, проблемність. Приклади деяких типів кейс-задач наведено у Додатку Е.

Метод проєктів був реалізований за допомогою різноманітних засобів навчання, а саме: з використанням новітніх інформаційних технологій. Застосування проєктного методу у процесі розробки навчальних методик та застосування інноваційних технологій мав переваги перед іншими методами, а саме: сприяв формуванню дослідницьких умінь; формуванню умінь планувати

свої дії, визначати, формулювати проблеми та задачі дослідження, наслідки вирішення проблеми; реалізувати практичну спрямованість навчальної діяльності, реалізації проєкту. У процесі дистанційного навчання відбувалося поєднання компетентності викладача, інформаційних технологій та мобільності з бажанням і цілеспрямованістю студента. Спілкування відбувалося із застосуванням відеоконференцій. Студенти зв'язувалися з іншими групами, працювати над спільними проєктами, що заохочувало спілкуватися та встановлювати зв'язки з новими людьми. Крім того, викладачі могли запросити доповідачів виступити з презентаціями щодо їхньої теми дослідження за допомогою відеоконференцій та дозволити студентам взяти під контроль дискусію, підготувавши власні запитання.

Використання хмарних технологій у процесі впровадження авторської моделі для формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи здійснено на основі застосування системи хмарного моніторингу якості професійної підготовки майбутніх учителів математики, за взаємодією таких підсистем: налаштування параметрів моніторингу; організація збору інформації; отримання інформації про об'єкти моніторингу; подання результатів моніторингу користувачеві; менеджмент системи моніторингу. Використання сервісів для кожної з підсистем наведено в таблиці 3.18.

Для об'єднання всіх розглянутих елементів в єдину систему використовується використовується хмарний сервіс Google Sites [17]. За його допомогою ми організовували тематичні чати (обговорення результатів моніторингу та пов'язаних з цим проблеми), виставляли анкети, опитувальники, тести для збору інформації, організували спільну роботу зі збору та обробки даних, вели облік заповнення інформаційної бази системи моніторингу, проводили он-лайн опитування та он-лайн анкетування, призначали час для он-лайн обговорення результатів моніторингу. В подальшому відбувалася інтерактивна взаємодія викладача зі студентами за допомогою інформаційних комунікаційних мереж.

Таблиця 3.18

**Застосування системи хмарного моніторингу якості професійної
підготовки майбутніх учителів математики**

Підсистема організації збору інформації.	Основна частина зберігалася у вигляді анкет, опитувальників, результатів тестування співбесіди. Для вирішення завдань розсилки, заповнення та збору заповнених документів у підсистемі використовувалась форма Docs.Google. Така форма є серією питань з різнотипними відповідями. Її побудова включає введення питання, вибір і визначення належного типу відповіді, збереження заповненої форми в базі результатів в хмарному сховищі даних Google Диск. На формі можна розміщувати до восьми типів різних питань (один із списку, декілька із списку). Практика використання Google-форм показала, що цей набір типів запитань достатній для створення різноманітних анкет, опитувальників та тестів навчальних досягнень для моніторингових досліджень якості професійної підготовки.
Підсистема отримання інформації про об'єкти моніторингу	Дані моніторингу зберігаються і обробляються в так званій хмарі, яка становить, з точки зору користувача, один великий віртуальний сервер. Істотною перевагою хмарних сховищ для створення системи моніторингу є можливість організації спільного доступу користувачів до файлів, які там зберігаються. Дані зберігаються на віддаленому мережевому ресурсі, доступ до якого може здійснюватися з будь-якого комп'ютера чи мобільного пристрою, який підключено до Інтернету. При цьому зберігається можливість авторизації доступу та контролю за процесом редагування або перегляду даних. Це дає можливість керівнику мережевої системи моніторингу розподіляти права доступу до окремих ресурсів системи та здійснювати контроль за діяльністю користувачів системи.
Підсистема обробки інформації засобами системи моніторингу	Дані після відправки форми потрапляли в електронну таблицю Google Таблиця. Вона з'являється в менеджері файлів Docs.Google; її ім'я береться від назви форми плюс слово «response». У таблицю додається колонка «Відмітка часу» кожного запису, що є також «індексом» набору даних. За замовчуванням інформація сортується по цьому полі, так що ми отримуємо хронологічний список всіх записів. При обробці даних електронна таблиця дозволяє легко пересортувати інформацію за будь-яким стовпцем, не розбиваючи самі записи. Використовуючи інструмент Показати зведення відповідей, отримуємо вкладку з діаграмою з кожного питання форми. Крім того, поруч з діаграмою результати будуть представлені у вигляді чисел і відсотків. В таблиці є набір функцій (також, як і в таблиці Excel) для статистичної обробки даних. При бажанні таблиця може бути експортована для обробки в додаток MS Excel.
Подання результатів моніторингу	Для розсилки респондентам результатів моніторингу використовувався режим спільного доступу користувачів до файлів, що зберігаються на Google Диску.
Підсистема менеджмент	Організована з використанням хмарного сервісу Google Календар. За його допомогою ми складалі розклад робіт, пов'язаних з вирішенням задач моніторингу. Використовуючи календар, можна відправляти нагадування про події через SMS та по e-mail (у цьому випадку до нагадування може бути додано посилання на форму, яку необхідно заповнити).

Допомога для вирішення проблемних ситуацій, що виникали в процесі діяльності студентів надавалася, наприклад, у вигляді підготовки та розміщення у середовищі дистанційного курсу методичних рекомендацій щодо усунення проблеми, коментарів, у формі консультування через форум «Запитання-відповідь» або у вигляді on-line консультації через чат. Інструментами спілкування та засобами організації зв'язку з магістрантами були: електронна пошта – це стандартний сервіс Інтернету, що забезпечує передавання повідомлень, як у формі звичайних текстів, які в інших формах (програмах, графіці, звуках, відео) у відкритому чи зашифрованому вигляді. У системі освіти електронна пошта використовується для організації спілкування викладача й студента, а також студентів між собою; форум – найпоширеніша форма спілкування викладача й студентів у дистанційному навчанні. Кожний форум присвячений будь-якій проблемі або темі. Модератор форуму (мережевий викладач) реалізує дискусію чи обговорення, стимулюючи питаннями, повідомленнями, новою цікавою інформацією. Програмне забезпечення форумів дозволяє приєднати різні файли певного розміру. Кілька форумів можна об'єднати в один великий. Наприклад, під час роботи малої групи студентів над проектом, створюються форуми для кожної окремої групи з метою спілкування під час проведення дослідження над вирішенням поставленого для даної групи завдання, потім – обговорення загальної проблеми проекту усіма учасниками навчального процесу (веб-конференція); чат – спілкування користувачів мережі в режимі реального часу, засіб оперативного спілкування людей через Інтернет. Є кілька різновидів чатів: текстовий, голосовий, аудіо-відео-чат; відеоконференція – це конференція реального часу в on-line режимі. Для якісного проведення відеоконференції, як і телеконференції, необхідна її чітка підготовка: створення програм (цим займається мережевий викладач), своєчасна інформація на сайті і розсилка за списком (виконує педагог-куратор); блог – форма спілкування, яка нагадує форум, де право на публікацію належить одній особі чи групі.

У процесі навчання на платформі Edmodo запропоновано інструменти для спілкування, співпраці та навчання студентів, що дозволяє без особливих зусиль отримати доступ до достатньої кількості Інтернет-ресурсів. Окрім інтерактивних дошок, студенти в процесі професійної підготовки мали змогу ефективно вирішувати завдання та опрацьовувати лекційні матеріали, використовуючи інтерактивні засоби, включаючи планшет, смартфони, ноутбук. Використовуючи ці технічні засоби, майбутні вчителі можуть комунікативно використовувати вебінари, щоб обмінюватися ідеями та знаннями на засадах творчої взаємодії. Володіння такими інтерактивними засобами навчання дозволить майбутнім учителям математики технологізувати освітній процес профільної школи шляхом створення освітнього середовища, що забезпечить можливість учням успішно знаходити та досліджувати найважливіші та інформативні ресурси, здійснювати самоконтроль результатів навчання, представляти самостійні навчальні проєкти, розвивати та вдосконалювати навички дослідницької роботи.

На четвертому етапі розроблено і проведено майстер-клас «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях» (з використанням авторського наукового доробку «Методики використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи»). Майстер клас складається з двох частин.

Частина I (45 хв) - інтерактивна лекція дискусія «Застосування методу математичного моделювання у прикладних дослідженнях»

Частина II (45 хв):

2.1. Застосування методу Case-study у вирішенні ситуативних задач математичного моделювання у прикладних дослідженнях (Кейс модельних ситуативних задач 1)

2.2. Вирішення ситуативних задач застосування математичного моделювання на уроках математики у профільній школі (Кейс модельних ситуативних задач 2)

2.3. Самоаналіз та самооцінка готовності до реалізації фахових компетенцій (заповнення кваліметричних анкет, підведення підсумків).

Таблиця 3.19

Робота з кейсом на основі інтегрованого поєднання інтерактивних технологій

Етапи роботи	Діяльність викладача	Діяльність студентів
До заняття	Підбирає кейс. Визначає основні і допоміжні матеріали для підготовки студентів. Розробляє сценарій заняття.	Одержує кейс і список рекомендованої літератури, Індивідуально готується до заняття
Під час заняття	Організовує попереднє обговорення кейса. Поділяє групу на підгрупи. Керує обговоренням кейса	Проблемне обговорення, що поглиблює розуміння кейса і проблеми. Розробка і обговорення варіантів рішень
Після заняття	Оцінює роботу студентів. Оцінює прийняті рішення і проблемну дискусію.	Звітність про заняття з даної теми, або завершення індивідуального проекту.

Результативність застосування case-study: відпрацювання навичок співпрацювати у групі (працюючи в команді, студенти підвищили свій індивідуальний результат, оскільки брали відповідальність за окремий фрагмент завдання, роблячи внесок у вирішення загальної проблеми) відпрацювання навичок аналізу та систематизації інформації, розвиток критичного мислення; відпрацювання навичок контролювати свій час (тайм-менеджмент); відпрацювання навичок презентувати результати своєї роботи; можливість застосувати теоретичні знання у практичних ситуаціях.

Таблиця 3.20

Етапи проходження кейсів

Перший етап	включав знайомство з ситуацією, визначення її особливостей
Другий етап	виділення основної проблеми (чи кількох основних проблем) та основних факторів і персоналій, які можуть реально впливати на вирішення ситуації, яка пропонується у кейсі
Третій етап	пропонування тем для «мозкового штурму» студентами

Четвертий етап	включав аналіз наслідків прийняття того чи іншого рішення.
П'ятий етап	розв'язання кейсу, на цьому етапі пропонувалося один чи декілька варіантів послідовності дій для вирішення проблемної ситуації. Також на цьому етапі визначалися проблеми, які можуть виникнути, і, відповідно, пропонуються механізми для їх розв'язання

Коригуючий етап. На коригуючому етапі здійснюється оцінювання ефективності реалізації запропонованої моделі та вдосконалення технології, а саме: збагачення змісту навчальних дисциплін, наприклад ІК, удосконалення майстер класу шляхом урізноманітнення завдань та алгоритмів їх розв'язання. проектування експериментальних досліджень й системне творче використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій в освітньому процесі з створенням власних методичних розробок уроків математики.

Узагальнюючий етап. Систематизація та узагальнення результатів впровадження технології, збагачення суб'єктного досвіду майбутніх учителів математики, створення ситуації успіху, що супроводжується позитивною оцінкою не тільки навчальних досягнень студентів, але й особистісних зусиль кожного, реалізації професійного потенціалу.

3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту

Перевірка ефективності впровадження розробленої моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи проводилась із застосуванням порівняльного методу наукового дослідження, а саме зіставлення результатів дослідження експериментальних і контрольних груп на початку і на завершення експерименту за обгрунтованою у п.3.1 технологією.

Розглянемо зведені результати контрольного зрізу після завершення формувального експерименту; проаналізуємо динаміку сформованості показників визначених критеріїв у порівнянні з результатами констатувального експерименту відповідно та проаналізуємо різницю рівнів сформованості показників у контрольних й експериментальних групах. Перевірка гіпотези про достовірність отриманих даних за компонентами професійної готовності

майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи відповідно визначених критеріїв проводилась на основі t – розподілу Стюдента.

Для визначення рівня сформованості *ціннісно-мотиваційного компонента* професійної готовності наприкінці формувального експерименту використано методики, які були запропоновані нами на початку експерименту (методика М. Рокича «Ціннісні орієнтації», методика Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя», методика К. Замфір у модифікації А. Реана «Мотивація професійної діяльності».) За результатами експериментального навчання виявлено якісні зміни у сформованості професійної готовності у майбутніх учителів математики (табл. 3.21).

Встановлено, що найсуттєвіші зміни відбулися в досягненні студентами ЕГ високого рівня сформованості мотивації (6 % на початку та відповідно 14 % – наприкінці експерименту); натомість частка студентів, які мали низький рівень мотивації, зменшилася в ЕГ із 27 % на початку експерименту до 9 %. Дослідження ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності майбутніх учителів математики показало, що, на відміну від результатів на початку експерименту, коли характер мотивів мав майже однакову спрямованість в усіх досліджуваних групах, після впровадження розробленої моделі та реалізації організаційно-педагогічних умов показники значно зросли на високому й достатньому рівнях в ЕГ.

Таблиця 3.21

Оцінка рівнів сформованості ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності за результатами формувального експерименту

№	Рівні	До експерименту				Після експерименту			
		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
1	Початковий	9	9	14	14	6	6	5	5
2	Середній	40	40	53	53	35	35	33	33
3	Достатній	32	32	24	24	32	32	35	35
4	Високий	19	19	9	9	27	27	27	27

Графічно результати експерименту щодо формування ціннісно-мотиваційного компонента представлено на рис. 3.18.

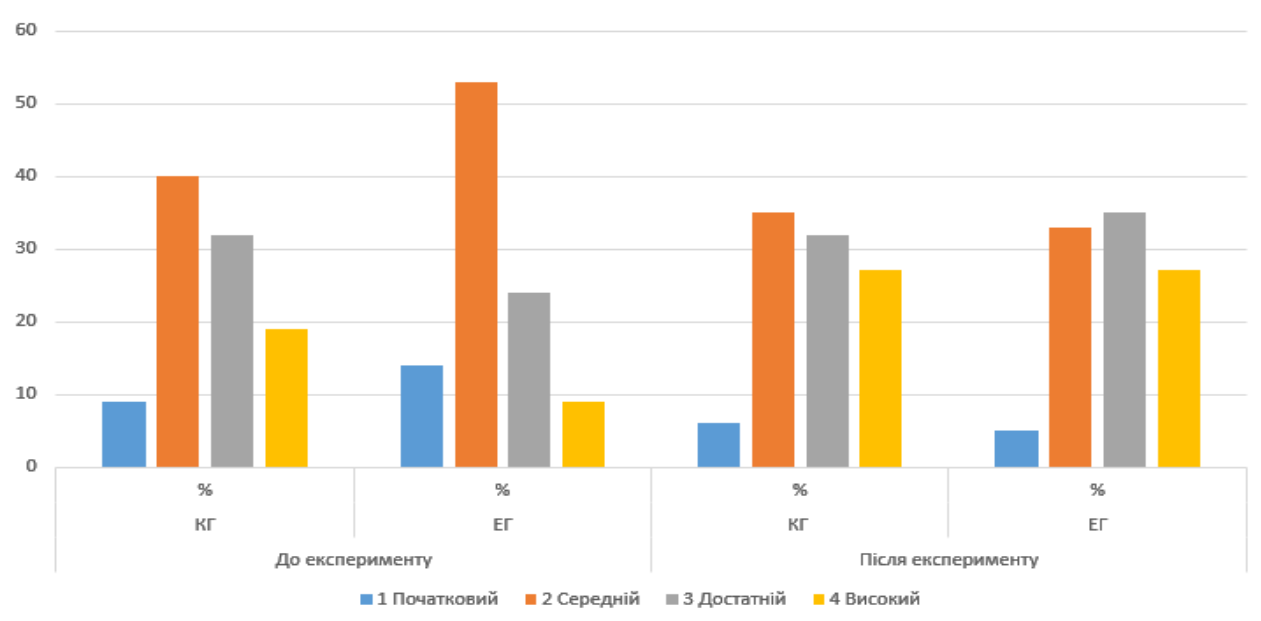


Рис. 3.18. Динаміка рівнів сформованості ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Отже, узагальнений рівень сформованості ціннісно-мотиваційного компонента професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи навчання учнів основної школи в контрольній групі дорівнює (у балах): $H_k = 2,97$ (59,4 %); в експериментальній – $H_e = 3,87$ (77,4 %), з різницею 18%. Загалом результати розвитку ціннісно-мотиваційного компонента засвідчують, що система ціннісних орієнтацій та професійно-особистісна спрямованість під впливом реалізованих організаційно-педагогічних умов сприяють підвищенню рівня сформованості професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Дослідження рівня сформованості у студентів *когнітивного компонента* професійної готовності, – психолого-педагогічних, фахових та методичних знань дозволило нам виявити таку тенденцію: у студентів контрольних та експериментальних груп до експерименту переважає рівень значущості фахових знань, а рівень сформованості – психолого-педагогічних (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Порівняльна таблиця сформованості фахових знань у студентів
контрольної та експериментальної груп до та після експерименту**

№	Знання	Контрольна група				Експериментальна група			
		до експерименту		після експерименту		до експерименту		після експерименту	
		O	CO	O	CO	O	CO	O	CO
1	Психолого-педагогічні	0,52	0,60	0,61	0,63	0,53	0,61	0,78	0,83
2	Фахові	0,53	0,73	0,65	0,69	0,54	0,71	0,69	0,70
3	Методичні	0,45	0,62	0,65	0,64	0,46	0,66	0,78	0,80
Підсумковий показник		0,50	0,65	0,64	0,66	0,51	0,66	0,75	0,78

З таблиці зведених даних очевидно, що рівень сформованості фахових знань у контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп зріс приблизно однаково. Така тенденція викликана тим, що перелік та зміст дисциплін фахового спрямування в контексті нашого дослідження не змінювався. Завдяки тому, що є різниця в значущості тих чи інших знань і мотиваційних показників для студентів контрольних та експериментальних груп. Встановлено, що рівень знань студентів експериментальної групи вищий.

Проаналізуємо зміну рівнів сформованості груп психолого-педагогічних та методичних знань за результатами формувального експерименту (рис. 3.19).

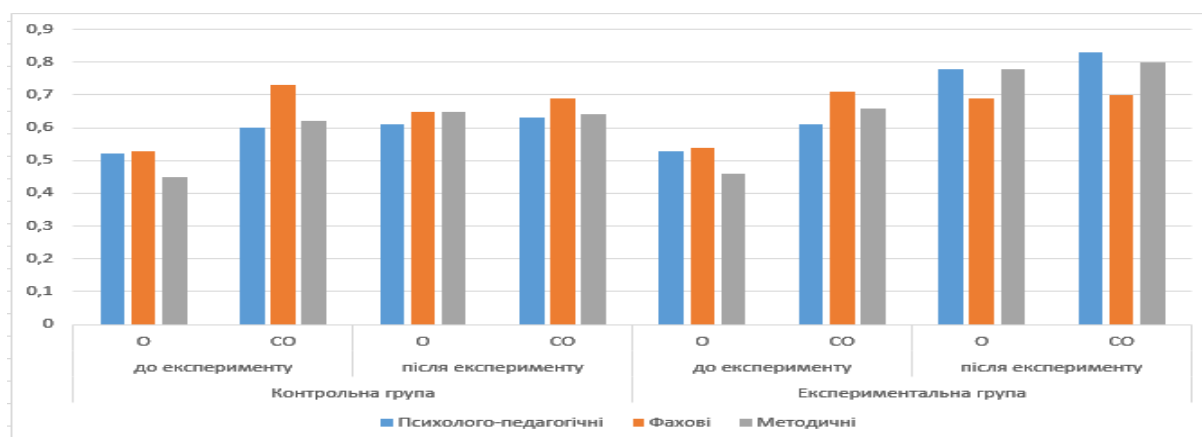


Рис. 3.19. Динаміка рівнів сформованості психолого-педагогічних та методичних знань до і після експерименту в обох групах

Операційно-діяльнісний компонент. У результаті експериментального дослідження виявлено рівні сформованості педагогічних умінь у студентів експериментальних та контрольних груп за результатами самооцінки й оцінки експертів. Узагальнені результати дослідження показників операційно-діяльнісного критерію подано у Додатку Г.

Так у студентів контрольних груп після експерименту відбулися незначні якісні зміни за всіма показниками. Найбільш істотними виявилися зміни у набутті студентами контрольної групи інтелектуальних та фахових умінь. Очевидними є зміни рівнів сформованості у студентів контрольної групи таких умінь, як: гностичні (уміння діагностувати індивідуальні особливості учнів – 0,72 проти 0,54, виявляти закономірності та умови ефективної діяльності – 0,58 проти 0,47), прогностичні (прогнозувати переваги та недоліки у ході власної діяльності – 0,67 проти 0,54, прогнозувати перебіг процесу навчання – 0,68 проти 0,52), проектувальні (проектувати технологічне забезпечення навчального кабінету – 0,68 проти 0,51, планувати власну діяльність 0,63 проти 0,52), конструктивні (добирати і структурувати навчальний матеріал, вивчаючи конкретну тему, розділ – 0,68 проти 0,50, вибирати необхідні засоби навчання 0,63 проти 0,47).

У студентів експериментальних груп у процесі експериментального навчання (табл. 3.23, 3.24 та рис. 3.20), за результатами підсумкового зрізу в групах, можна зробити висновки, що у студентів експериментальної групи відбулися значні зміни у сформованості умінь, необхідних учителю математики для формування готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Таблиця 3.23

Порівняльна таблиця сформованості умінь у студентів контрольної та експериментальної груп до та після впровадження моделі

	<i>Контрольна група</i>				<i>Експериментальна група</i>			
	<i>до експерименту</i>		<i>після експерименту</i>		<i>до експерименту</i>		<i>після експерименту</i>	
	<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>
Підсумковий	0,51	0,65	0,64	0,66	0,51	0,66	0,73	0,75

<i>показник</i>								
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблиця 3.24

Динаміка сформованості рівнів готовності студентів експериментальних та контрольних груп за операційно-діяльнісним критерієм

№	Рівні	До експерименту				Після експерименту			
		Контрольна група		Експеримент. група		Контрольна група		Експеримент. група	
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
1	Початковий	26	26	30	30	8	8	4	4
2	Середній	61	61	62	62	47	47	38	38
3	Достатній	6	6	4	4	29	29	34	34
4	Високий	7	7	4	4	16	16	24	24

Проаналізувавши представлені дані, доходимо висновку, що в контрольних групах рівень майже усіх видів умінь дещо підвищився. У студентів експериментальних груп збільшення рівня знань відбувається за результатами проходження експериментального навчання.

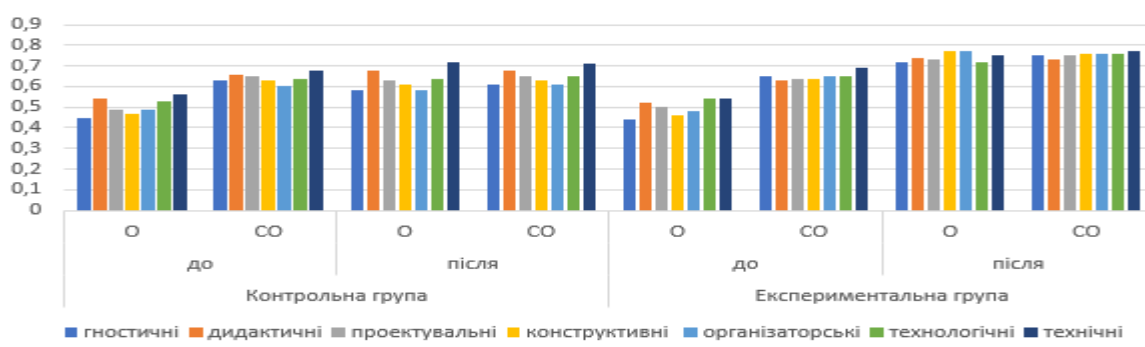


Рис. 3.20. Динаміка сформованості умінь майбутніх учителів математики контрольної та експериментальної груп до і після експерименту

У результаті експериментального дослідження нами було виявлено рівні сформованості показників *результативно-рефлексивного критерію* професійної готовності студентів експериментальних та контрольних груп до і після експерименту. Отримані після проведення експериментального дослідження результати, подано нами у таблиці 3.25 та графічно на рис. 3.21.

Таблиця 3.25

Динаміка сформованості рівнів готовності студентів експериментальних та контрольних груп за результативно-рефлексивним критерієм

№	Рівні	До експерименту				Після експерименту			
		Контрольна група		Експеримент. група		Контрольна група		Експеримент. група	
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
1	Початковий	37	37	40	40	21	21	4	4
2	Середній	54	54	51	51	37	37	29	29
3	Достатній	6	6	8	8	26	26	42	42
4	Високий	3	3	1	1	16	16	25	25

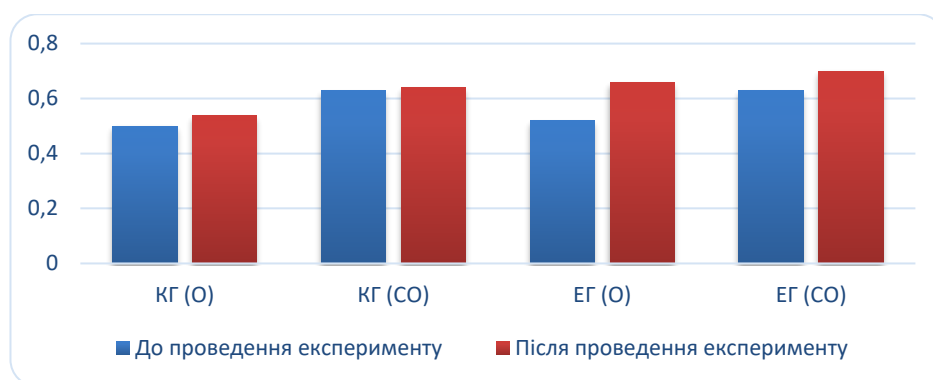


Рис. 3.21. Порівняння рівнів сформованості показників оцінно-рефлексивного критерію після впровадження експериментальної технології

Після експерименту в контрольних групах спостерігається незначна динаміка рівня сформованості показників рефлексивно-результативного критерію. У студентів експериментальних груп після експерименту спостерігається значне збільшення рівнів сформованості за усіма показниками, особливо спрямованості рефлексивного мислення на особистісних професійних якостей (0,68 проти 0,55), спрямованості рефлексивного мислення на власні емоційні та комунікативні реакції (0,7 проти 0,53), пізнання реального «Я», зіставлення з ідеальним (0,67 проти 0,53).

Узагальнені показники складових професійної готовності (подані у таблиці 3.26) свідчать про те, що у студентів експериментальної групи найбільше покращилися показники психологічної (0,75 проти 0,54) та науково-теоретичної (0,75 проти 0,51), в той час, як у студентів контрольних груп спостерігається тенденція незначної зміни показників за усіма складовими готовності (0,65 проти

0,55; 0,64 проти 0,5; 0,59 проти 0,51).

Таблиця 3.26

Узагальнені показники складових готовності у контрольній та експериментальній групах

	Психологічна готовність		Науково-теоретична готовність		Практична готовність	
	КГ	ЕК	КГ	ЕК	КГ	ЕК
До проведення експерименту	0,55	0,54	0,50	0,51	0,51	0,52
Після проведення експерименту	0,65	0,75	0,64	0,75	0,59	0,70

Аналіз результатів експериментального дослідження з формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи засобами використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях свідчить про ефективність та доцільність упровадження в освітній процес ЗВО майстер-класу.

За результатами експериментального навчання майстер-класу використання математичного моделювання у прикладних дослідженнях виявлено позитивну динаміку формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в експериментальній групі студентів.

Результати експериментального дослідження ефективності впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи (2017-2019рр.) та оцінювання якості виконання індивідуальних завдань (середній бал) з використанням методу Case study пакет кейсу оцінки рівня формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, спеціального програмного забезпечення мультимедійного супроводу практичних занять з математичного моделювання експерименту на основі інтегрованого підходу наведено у табл. 3.27.

Таблиця 3.27

**Результати експериментального дослідження ефективності
впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів
математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної
школи (2017-2019 рр.)**

КГ1 Середній бал	КГ2 Середній бал	ЕГ1 Середній бал	ЕГ2 Середній бал
<i>Констатувальний експеримент</i>			
74,80	70,50	73,98	71,20
<i>Формувальний експеримент</i>			
75,30	70,90	81,73	76,55

В експериментальних групах студентів стаціонарної (аудиторної) форми навчання якісний показник збільшився на 7,75 % ($p < 0,05$); середній бал за результатами оцінювання якості виконання індивідуальних кейс-завдань як показник якісних професійних ознак в експериментальних групах студентів заочної (дистанційної) форми навчання збільшився на 5,35% ($p < 0,05$).

Комплексна діагностика рівня професійної готовності студентів до реалізації фахових компетенцій за результатами формувального експерименту представлена у діаграмі на рис.3.22.

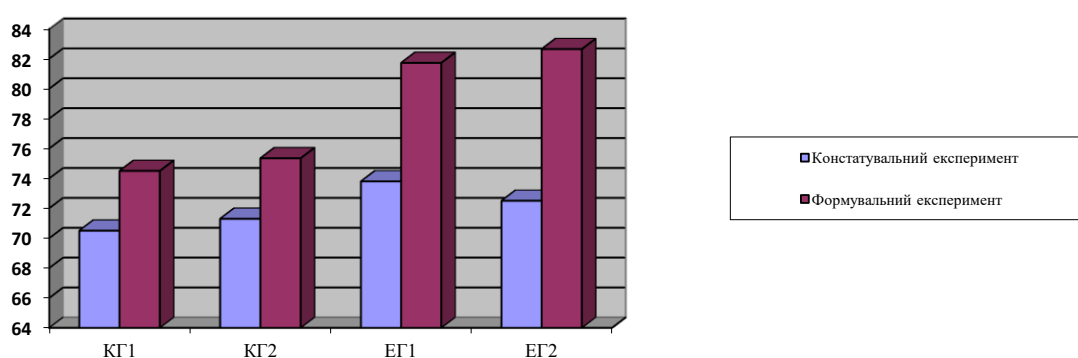


Рис. 3.22. Діаграма комплексної діагностики рівня професійної готовності до реалізації фахових компетенцій у студентів за результатами формувального експерименту

Отже в експериментальних групах встановлено позитивну динаміку початкових досягнень студентів. За результатами дослідження теоретично

обґрунтовано доцільність застосування інтегрованого підходу у забезпеченні технологізації освітніх процесів в умовах магістратури в закладах вищої освіти, підтверджено ефективність застосування інтегрованого підходу у забезпеченні технологізації освітніх процесів в умовах магістратури в закладах вищої освіти. Встановлено позитивну динаміку навчальних досягнень студентів за результатами застосування інтегрованого підходу для забезпечення технологізації освітнього процесу: в експериментальних групах студентів стаціонарної (аудиторної) форми навчання якісний показник збільшився на 7,75 % ($p < 0,05$); середній бал за результатами оцінювання в експериментальних групах студентів заочної (дистанційної) форми навчання збільшився на 5,35% ($p < 0,05$).

Для моніторингу навчальних досягнень студентів дистанційної форми навчання після дистанційного проведення майстер-класу «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях» у процесі вивчення навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності» (в умовах упровадження елементів дуальної освіти та застосування індивідуального графіку навчання магістрів) використано метод case-study, ситуативного моделювання прикладних задач дослідження у галузі відповідно тем розділів майстер-класу та вибору студентами експериментальних груп факультетів фізико-математичного та інформаційних технологій (спеціалізація «Управління інноваційною діяльністю») алгоритмів їх вирішення, Проєктування дизайну експерименту із застосуванням методу математичного моделювання, використання методик математичного моделювання при обчисленні прогнозованих ризиків, застосуванні ризик-менеджменту реалізації Проєктів управлінських рішень, а також навчання методів математичного моделювання в умовах технологізації освітніх процесів у профільних школах.

Для порівняння результативності навчання студентів експериментальних груп (загальною кількістю 100 респондентів) проведено підсумкове тестування студентів контрольних та експериментальних груп (загальною кількістю 100

респондентів), з використанням методу case-study, ситуативного моделювання прикладних задач дослідження у галузі (рис. 3.23).



Рис. 3.23. Діаграма порівняння результативності експериментального навчання студентів експериментальних і контрольних груп з навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності» з використанням методу case-study, ситуативного моделювання прикладних задач дослідження у галузі.

В експериментальних групах студентів, після дистанційного проведення майстер класу навчальні досягнення покращились, відповідно: творчий рівень – 14; продуктивний – 41; функціональний – 43; початковий рівень застосування методів математичного моделювання у прикладних дослідженнях галузі виявлено тільки у 2 студентів.

Після завершення формуального експерименту проведено підсумкове тестування рівня професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

За результатами підсумкового тестування рівня професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи після завершення формуального експерименту початковий рівень не виявлено в ЕГ студентів, у КГ студентів виявлено 11,7 %, функціональний рівень зафіксовано у 4 % ЕГ студентів і 45 % КГ студентів, продуктивний рівень – 43 % ЕГ студентів і 37 % КГ студентів, творчий рівень виявлено у 15 % респондентів ЕГ і 6,3% КГ.



Ри.3.24. Динаміка професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в КГ та ЕГ студентів у процесі педагогічного експерименту (2017–2019 рр.)

За результатами формувального етапу експерименту здійснено діагностику рівнів професійної готовності до технологізації освітнього процесу в профільній школі у КГ та ЕГ (табл 3.28, рис 3.25)

Таблиця 3.28

Рівні сформованості професійної готовності до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи(до та після експерименту)

	Ціннісно-мотиваційний				Когнітивний				Операційно-діяльнісний				Компетентнісний				Оцінно-рефлексивний			
	КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після
Початковий	31	26	28	23	37	32	26	21	39	34	27	22	26	21	20	15	48	43	35	30
Функціональний (середній)	29	24	25	20	31	26	24	19	31	26	23	18	41	36	28	23	32	27	26	21
Продуктивний (Достатній)	21	26	28	33	20	25	33	38	19	24	27	32	11	16	24	29	11	16	18	23
Творчий (Високий)	19	24	19	24	12	17	17	22	11	16	26	31	22	27	28	33	9	14	24	29

На основі узагальнення результатів експериментального дослідження з'ясовано, що, в КГ кількість студентів з низьким рівнем сформованості компонентів професійної готовності зменшилася в середньому на 4 %, а в експериментальній групі – на 15 %. Кількість студентів із високим рівнем сформованості компонентів професійної компетентності в контрольній групі зросла в середньому на 2 %, а в експериментальній групі – на 13 %, що

засвідчило позитивну динаміку формування професійної готовності майбутніх учителів математики в експериментальній групі студентів.

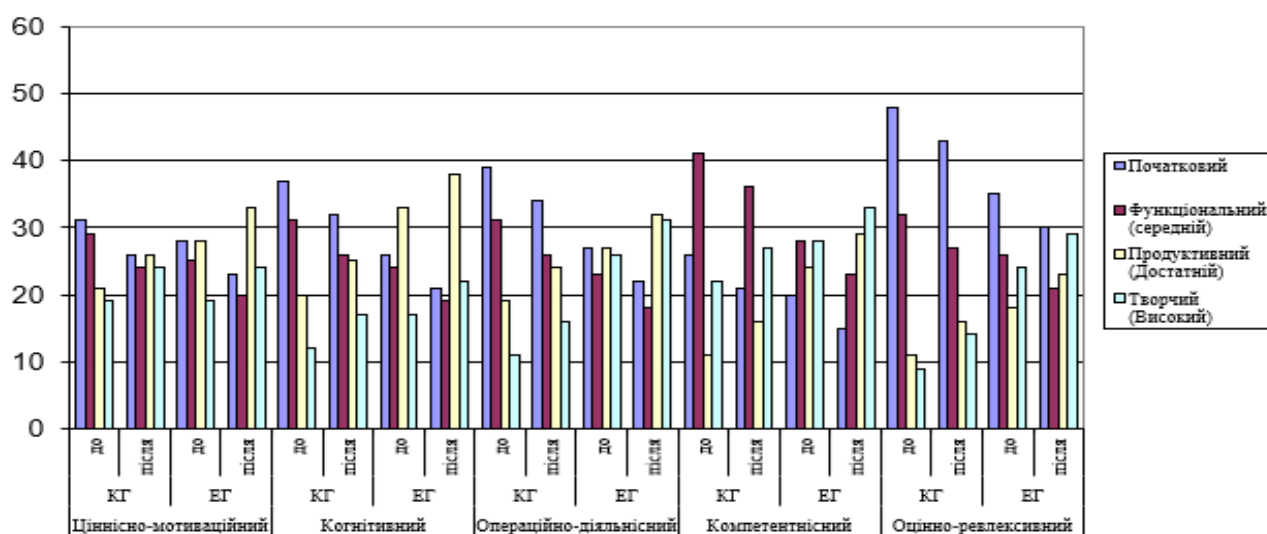


Рис. 3.25. Діаграма змін рівнів готовності за результатами дослідження у контрольних та експериментальних групах (у %)

Комплексна діагностика рівня професійної готовності студентів до реалізації фахових компетенцій за результатами формувального експерименту дозволила встановити достовірні відмінності якісних професійних ознак у контрольних та експериментальних групах студентів (за компонентом Пірсона, експериментально визначено за методикою О. Сидоренко «Методи математичної обробки в психології», 2007 р.).

Статистичний аналіз та обробка експериментальних даних за статистичним критерієм Пірсона підтверджує достовірність різниці між двома розподілами, емпіричне значення $\chi^2_{\text{Емп}}$ становить 31,94, перевищує критичні значення $\chi^2_{0,05}$ 3,84.

Отже, експериментальні дані є статистично значущими. За результатами здійсненого аналізу емпіричних даних підтверджено ефективність впровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Приймається гіпотеза дослідження H_1 – зміни показників якісних професійних ознак в експериментальних групах студентів відбулися в результаті застосування розробленої моделі у закладах вищої освіти.

Проаналізувавши результати дослідження кожного з критеріїв готовності, зазначимо, що загалом рівень сформованості готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи є недостатнім. Причиною таких результатів ми вважаємо низьку теоретичну й практичну підготовку майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

Отже, у процесі дослідження експериментально визначено стан готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи; зроблено відбір методів, форм, засобів навчання, що репрезентують модель за допомогою технології підготовки майбутніх учителів математики.

Висновки до третього розділу

У розділі представлено програму експерименту та результати його констатувального етапу; визначено шляхи поетапного впровадження авторської моделі; здійснено аналіз результатів формувального етапу експерименту.

Програма експериментального дослідження передбачала реалізацію констатувального, формувального та аналітико-узагальнюючого етапів і вибір методик визначення сформованості кожного з компонентів досліджуваної готовності (методики М. Рокича «Ціннісні орієнтації», Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя», методика К. Замфір у модифікації А. Реана «Мотивація професійної діяльності», кваліметрія, анкетування, тестування, самооцінка). Результати констатувального етапу експерименту виявили приблизно однаковий рівень сформованості досліджуваної Професійної готовності у КГ і ЕГ, так достатній рівень у 3% респондентів КГ і 5% ЕГ, високий у 4% КГ і 5% ЕГ, що актуалізувало потребу в удосконаленні професійної підготовки майбутніх учителів математики у визначеному напрямі.

Реалізацію авторської моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи впроваджено поетапно. На *першому* підготовчому етапі проведено

експериментальне навчання з використанням навчально-методичного забезпечення курсу за вибором студентів «Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи», а також дидактичного матеріалу (електронні навчально-методичні комплекси, системи керування навчальним контентом, комп'ютерні навчальні системи і тренажери, електронні бібліотеки, педагогічні програмні засоби, тестові системи, віртуальні спільноти, web-сайт закладу). На *другому* – вибрано дизайн платформи віддаленого доступу проведення Майстер-класу та структуровано відповідні тематичні розділи. Складова дизайну платформи (Authoring Packages) включала електронний навчально-методичний комплекс, кейси ситуативних задач для використання математичного моделювання на основі застосування технологій (PowerPoint, Trainer Soft, Macromedia Authorware, 3dmax та ін.). Управління віртуальним навчальним середовищем платформи здійснювалося через системи Learning Management Systems (LMS) і Learning Content Management Systems. На *третьому* етапі реалізовано інтерактивні технології, використано технічні засоби та пристрої, які покращили досвід та результати професійної підготовки студентів у ЗВО. На *четвертому* етапі розроблено і проведено майстер-клас «Інтегроване використання математичного моделювання та інформаційних технологій у прикладних галузевих дослідженнях», авторський доробок «Методики використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи». На *п'ятому* етапі (коригування) здійснено оцінювання ефективності реалізації моделі та запропоновано: збагачення змісту навчальних дисциплін, вибір нових платформ із урахуванням потреб і запитів майбутніх учителів, удосконалення майстер-класу шляхом урізноманітнення завдань та алгоритмів їх розв'язання; створення власних методичних розробок уроків.

На завершальному узагальнюючому етапі проведено систематизацію результатів, констатовано збагачення суб'єктного досвіду майбутніх учителів математики у визначеному напрямі, створено ситуацію успіху.

За результатами формувального етапу експерименту здійснено діагностику рівнів професійної готовності до технологізації освітнього процесу в профільній школі у КГ та ЕГ. На основі узагальнення результатів експериментального дослідження з'ясовано, що, в КГ кількість студентів з низьким рівнем сформованості компонентів професійної готовності зменшилася в середньому на 4 %, а в експериментальній групі – на 15 %. Кількість студентів із високим рівнем сформованості компонентів професійної компетентності в контрольній групі зросла в середньому на 2 %, а в експериментальній групі – на 13 %, що засвідчило позитивну динаміку формування професійної готовності майбутніх учителів математики в експериментальній групі студентів.

Аналіз та обробка експериментальних даних за статистичним критерієм Пірсона підтверджує достовірність різниці між двома розподілами, емпіричне значення $\chi^2_{\text{Емп}}$ становить 31,94, перевищує критичні значення $\chi^2_{0,05}$ 3,84. Отже, експериментальні дані є статистично значущими. За результатами здійсненого аналізу емпіричних даних підтверджено ефективність упровадження моделі професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі. Приймається гіпотеза дослідження H_1 – зміни показників якісних професійних ознак в експериментальних групах студентів відбулися в результаті застосування розробленої моделі у закладах вищої освіти.

За матеріалами третього розділу опубліковано наукові праці [41; 42; 264; 266; 268; 430–433].

ВИСНОВКИ

На основі здійсненого дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі узагальнено наукове підґрунтя організації професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільних школах.

1. У результаті теоретичного аналізу досліджуваної проблеми логічно структуровано методологічні засади підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи на філософському, загальнонауковому, конкретнонауковому рівнях теоретичного розгляду. Обґрунтовано доцільність реалізації таких наукових підходів: гуманістичний, особистісно орієнтований, системний, компетентнісний, діяльнісний, синергетичний, андрагогічний, технологічний. Окреслено особливу значущість підходів та принципів здоров'язбереження в ході технологізації освітнього процесу в закладах освіти.

На основі категоріального аналізу базових понять дослідження «професійна підготовка», «технологізація освітнього процесу», «профільна школа» запропоновано тлумачення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в *умовах профільної школи* як вдосконаленого інтегрованого освітнього процесу, що поєднує застосування традиційних та інноваційних освітніх й інформаційних технологій, проєктування та запровадження навчальних курсів, засвоєння яких забезпечує формування відповідної професійної готовності, вирішення професійних завдань, реалізацію фахових компетенцій у ході здійснення майбутньої педагогічної діяльності.

Встановлено, що технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи здійснюється на засадах інтегрованого впровадження інноваційних освітніх та інформаційних технологій з використанням новітніх технічних засобів.

2. Визначено провідні організаційно-педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу

у профільній школі в системі професійної підготовки у закладах вищої освіти, а саме: створення відповідного інформаційно-освітнього середовища у ЗВО; інтеграція освітнього процесу в умовах магістерської підготовки і профільної школи; використання інноваційного програмного і наочного забезпечення освітнього процесу; інформаційне і технічне забезпечення; здійснення ефективного моніторингу результативності навчання в умовах технологізації освітнього процесу; забезпечення високого рівня інформаційної компетентності майбутнього вчителя математики. Доведено, що така сукупність факторів реалізує системну організацію освітнього процесу (регулювання, взаємодію об'єктів і явищ педагогічної дійсності), вдосконалення міжособистісних суб'єктних відносин його учасників (викладача, студента, вчителя, учня), активізацію навчально-пізнавальної діяльності, розвиток професійної мотивації, ініціативності, самостійності тощо

3. Теоретично обґрунтовано й розроблено модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, яка включає концептуально-цільовий, змістовий, організаційно-технологічний, аналітично-моніторинговий, оцінно-результативний блоки. Результатом упровадження моделі визначено сформованість професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Запропоновано навчально-методичне забезпечення її реалізації (електронні навчально-методичні комплекси, системи керування навчальним контентом, комп'ютерні навчальні системи і тренажери, електронні бібліотеки, педагогічні програмні засоби, тестові системи, віртуальні спільноти, web-сайт закладу тощо)

4. Розроблено структуру професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі, компонентами якої визначено: *ціннісно-мотиваційний, когнітивний, компетентнісний, операційно-діяльнісний, особистісно-рефлексивний.*

Запропоновано систему критеріїв та показників для характеристики *чотирьох рівнів* сформованості професійної готовності майбутніх учителів

математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи, що визначають на основі врахування наявності та частоти прояву окреслених показників, до яких віднесено: *інтуїтивний (початковий), функціональний (середній), продуктивний (достатній), творчий (високий)*. Охарактеризовано їх змістове наповнення.

5. Реалізовано модель професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу шляхом її поетапного впровадження. Окреслено сутність кожного етапу, шляхами впровадження яких, зокрема, визначено: вибір дизайн платформи, створення та впровадження електронного навчально-методичного комплексу «Методики використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи» (А. Рудик, 2018 р.), розробку та використання кейсів ситуативних задач на основі застосування технологій (HTML, PowerPoint, Trainer Soft, Macromedia Authorware, 3dmax та ін.), реалізацію авторського майстер-класу, створення власних методичних розробок уроків математики з використанням інноваційних освітніх та інформаційних технологій у профільній школі, що дозволяє коригувати й оптимізувати освітній процес.

Встановлено позитивну динаміку сформованості компонентів досліджуваної готовності, що підтверджено аналізом за статистичним критерієм Пірсона (підтверджує достовірність різниці між двома розподілами, емпіричне значення $\chi^2_{\text{Емп}}$ становить 31,94, перевищує критичні значення $\chi^2_{0,05}$ 3,84.)

Перспективами подальших досліджень є: розгляд проблеми творчого розвитку практикуючих учителів математики у процесі професійної діяльності в умовах технологізації освітнього процесу у профільній школі; компаративний аналіз підготовки майбутніх учителів математики у визначеному напрямі в закладах різного типу; розробка вітчизняних навчальних платформ, використання яких забезпечить ефективність професійної підготовки майбутніх учителів різних профілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдулина О. Личность студента в процессе профессиональной подготовки / О. Абдулина // Высшее образование в России. – 1993. – № 3. – С. 165-171.
2. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підручник для студентів, аспірантів та молодих викладачів вищих навчальних закладів К.: Либідь, 1998. 560 с.
3. Андреева Г. М. Социальная психология: Учебник для высших учебных заведений: Аспект Пресс, 2001. 378 с.
4. Андрущенко В. П. Основні тенденції розвитку вищої освіти на рубежі століть. *Вища освіта України*. 2001. № 1. С 11-17
5. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: філософія і методологія. Київ: «МП Леся», 2012. 784 с.
6. Андрущенко М. Н. Понятие эффективности и его философский смысл // Ученые записки кафедр общественных наук вузов г. Ленинграда. Серия: Философия. – Л., 1971. – Вып. 12 : Философские и социологические исследования. – С. 42–53.
7. Антонова О. Є. Базові знання з педагогіки: становлення, розвиток, технологія формування: [монографія] / О. Є. Антонова. – Житомир : ЖДПУ, 2003. – 208 с.
8. Балабанова Н. Суспільство знань та інновацій: шлях до майбутнього України. – К.: Арістей, 2005. – 104 с
9. Башкір О. І. Педагогічна імпровізація як науково-педагогічна проблема. *Розвиток особистісного потенціалу та професійних навичок майбутнього фахівця*. Луганськ : Луганський держаний інститут мистецтв і культури, 2006. Вип. 36. С.15-24.
10. Берулава М. Н. Интеграция содержания образования. М.: Совершенство, 1998. 192 с.

11. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем: монография. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1977. 304 с.
12. Бех І. Інтеграція як освітня перспектива // Початкова школа. 2002. № 5. С. 5—6.
13. Бех І. Д. Методологічний простір сучасного виховного процесу. *Вибрані наукові праці*. В 2-х т. Т. 1. Виховання особистості. Чернівці: Букрек, 2015. С. 600—650.
14. Бірта Г.О., Бургу, Ю. Г., 2014. *Методологія і організація наукових досліджень*: навч. посібник. Київ : Центр учб. літ., 2014
15. Блінов В. І. Методика Викладання у вищій школі URL: https://stud.com.ua/36660/pedagogika/metodika_vikladannya_u_vischiy_shkoli (Дата звернення: 10.02.2018)
16. Бодичева Л. В. Технологизация образовательного процесса при реализации компетентностного подхода в обучении. Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). Казань: Бук, 2015. С. 101-103. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/150/7933/> (Дата звернення: 10.02.2017)
17. Бондаренко, Т. С. Система хмарного моніторингу якості професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. Педагогічний пошук. Науково-методичний вісник. 2015. 2 (86), 25—27.
18. Бондар В., Шапошнікова І. Фахово-орієнтована спрямованість моніторингу як функції управління якістю підготовки вчителя. Гірська школа Українських Карпат. 2013. № 8-9. С. 19-25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gsuk_2013_8-9_11 (Дата звернення: 18.12.2016)
19. Бражнич О.Г. Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи : дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.07 «Теорія і методика виховання». Кривий Ріг, 2001. 238 с.
20. Бубнова М.Ю. Актуальні проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики. Наука і освіта. 2010. № 4—5. С.98—101.

21. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08. М., 2007. 32 с.
22. Василькова Т. А. Основы андрагогики: учеб. пособ. М.: КНОРУС, 2009. 256 с.
23. *Васянович Г. П.* Методологічні контексти педагогічної науки на сучасному етапі її розвитку. *Вибрані твори у 7 т.* Т. 7: Збірник наукових праць. Львів: Норма, 2015. С. 164 –186.
24. *Великий* тлумачний словник сучасної української мови [уклад. гол. реад. В. Бусел]. – К.; Ірпінь : ВТФ „Перун”, 2004. – 1440 с.
25. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250 000 слів / уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. К. ; Ірпінь : Перун, 2009. 1736 с.
26. Выготский Л. С. Психология развития человека. М.: Эксмо, 2006. 1135 с.
27. Вишневская Г. В. Технологический подход в педагогическом процессе высшей профессиональной школы // Психологические науки. 2008. № 6(10). С. 235—239. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologicheskiiy-podhod-v-pedagogicheskom-protssesse-vysshey-professionalnoy-shkoly> (дата звернення: 05.10.2018)
28. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. Навчальний посібник. Київ: ДУТ, 2014. 140 с.
29. Від контролю до культури якості: перезавантаження процесів забезпечення якості в українській вищій школі : практ. посіб. / за ред. : С. Гришко, Т. Дробка, О. Кайкової [та ін.]. Львів : Манускрипт, 2014. 168 с.
30. Вірченко Н. О. Нариси з методики викладаннявищої математики. К., 2006. 396 с.

31. Вітвицька С. С. Інновації у педагогічній підготовці магістрів як засіб підвищення їх конкурентоспроможності / С. С. Вітвицька // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - 2013. - Вип. 42. - С. 108-114. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpviknu_2013_42_21.

32. *Вітвицька С. С.* Основи педагогіки вищої школи: [підручник за модульно-рейтинговою системою магістратури] / С. С. Вітвицька. – Київ : Центр навч. літератури, 2006. – 384 с.

33. Вітвицька С. С. Педагогічна спрямованість як компонент професійної майстерності майбутніх вчителів / С. С. Вітвицька // Вісник Житомирського педагогічного університету імені Івана Франка. – Житомир: Жит. держ. пед. ун-т., 2003. – Вип. 12. – С. 78–81.

34. Вознюк О. В., Дубасенюк О. А. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 684 с.

35. Вознюк О. В. Педагогічна синергетика: генеза, теорія і практика: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. 811 с.

36. *Войтко В. И.* Категория модели и ее роль в педагогических исследованиях / В. И. Войтко, Г. А. Балл // Программированное обучение. – 1978. – №15. – С. 3–10.

37. Волкова І. В. Поняття «здоров'язберігаючі технології» та їх класифікації. URL: http://edu-post-diploma.kharkov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=712&Itemid=77 (Дата звернення: 18.12.2017)

38. Волокита А., Мухін В., Стешин В. Специфіка інформаційних систем на основі технології cloud computing. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vcndtu/2011_53/29.htm. (Дата звернення: 18.12.2017)

39. Волощук І. А. Формування готовності молодого вчителя фізико-математичних дисциплін до інноваційної діяльності в системі методичної роботи школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти”. Черкаси. 2010. 22 с.

40. Воскобойнікова Г. Л. Інноваційні технології в освіті / Г. Л. Воскобойнікова. Навчально-методичне видання. Київ, 2014. 150с.

41. Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В., Воскобойніков С. В., Мельник С. В., Ступак Д. Е. Організація підготовки педагога-дослідника на основі інтегрованого поєднання методів математичного моделювання та інформаційних технологій. Вісник Житомирського державного університету, 2018, Педагогічні науки. Вип. 4 (95). С. 50–55
<http://pedagogy.visnyk.zu.edu.ua/article/view/164272/163276>.

42. Воскобойніков С. О., Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В. Проєктування технологізації освітнього процесу на засадах технологічного і компетентнісного підходів. Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2018». Одеса, 28 жовтня 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С. 127–128.

43. Воскобойнікова Г. Л., Довжук В. В., Довжук Н. Ш., Коновалова Л. В., Рудик А. В. Менеджмент науково-педагогічної, науково-дослідної та оздоровчої корпоративної діяльності на засадах соціального й освітнього партнерства. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптаційні можливості дітей та молоді». Одеса, 2018. С. 40–42.

44. Воскобойніков С. О. «Сучасні інформаційні технології в наукових дослідженнях». Навчально-методичне видання. Київ, 2017. 210 с.

45. Вплив використання інформаційних технологій на стан психічного здоров'я учнів старшого шкільного віку / Соколенко В. М., Зіненко В. Є., Лещенко І. В. та ін. *Світ Медицини та Біології*, 2017 рік. – №1(59). С. 222–225

46. Вчитель XXI століття. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі самоосвіти вчителя як засіб підвищення професійної майстерності. URL: <https://vseosvita.ua/library/vcitel-hhi-stolitta-vikoristanna-informacijno-komunikacijnih-tehnologij-u-procesi-samoosviti-vcitela-ak-zasib-pidvisenna-profesijnoi-majsternosti-94535.html>. – (Дата звернення: 18.02.2019)
47. Гадамер Г.-Г. Истина и метод / пер. с нем. М.: Прогресс, 1988. 704 с.,
48. Гайденко В. Філософія освіти в Бразилії: критична педагогіка. *Філософія освіти*. 2006. № 2 (4). С. 91–98.
49. Галиця І.О. Інноваційні механізми активізації педагогічного і наукового процесів. *Вища школа*. 2011. № 7/8. С. 31–37.
50. Гершунський Б. С. Философия образования: учеб. пособ. М.: Московский психолого-социальный институт, 1998. 432 с.
51. Гихман И. И. Теория вероятностей и математическая статистика / И. И. Гихман, А. В. Скороход, М. И. Ядренко. М.: Вища школа, 1979. 408 с.
52. Глазунова О. Г. Методологічні засади створення та використання електронних навчальних ресурсів в системі вищої освіти. *Інформаційні технології в економіці і природокористуванні*. 2017. № 2, С. 46–55.
53. Глинский, Б.А., Грязнов, Б.С., 1965. *Моделирование как метод научного познания: гносеологический анализ*. М. : МГУ
54. Глузман Н.А. Методико-математична компетентність майбутніх учителів початкових класів: монографія / Н.А. Глузман. – К.: ВИЩА ШКОЛА–XXI, 2010. – 407 с.
55. Голубова Г. В. Педагогічні умови розвитку обдарованості студентів. URL: http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Pedagogica/2_105345.doc.htm (Дата звернення: 18.12.2017)
56. Гончаренко С.У. Зміст загальної освіти і її гуманітаризація. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія/За ред. І.Я.Зязюна. Київ: Видавництво «Віпол», 2000. С.81-108.

57. Гончаренко С. У., Козловська І. М. Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі // Педагогіка і психологія. 1997. № 2. С. 9—19.
58. Гончаренко С. У. Методологія. *Енциклопедія освіти* / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. С. 498–500.
59. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям. - Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.
60. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 374 с.
61. Гончаренко С. Фундаменталізація професійної освіти / С. Гончаренко // Kształcenie zawodowe: pedagogika i psychologia. – 2006. –No 7. –С. 165-175.
62. Готовність учителя до роботи в умовах профільного навчання URL:<https://sites.google.com/site/smcprofil/materials/readiness> (Дата звернення: 18.12.2017)
63. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання : інноваційний підхід : навчальний посібник / Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Шевченко Л.С. ; за ред. Гуревича Р.С. Вінниця : Планер, 2013. 499 с.
64. Гусинский Э. Н., Турчанинова Ю. И. Образование личности: Пособие для преподавателей. М.: Интерпракс, 1994. 134 с.
65. Гриб'юк О. О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. URL: http://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1-hmary+_Copy.pdf. – (Дата звернення: 18.02.2018)
66. Громяк М., Василенко Я., Галан В., Чорний В. Проблеми впровадження та використання електронного навчання у вищих навчальних закладах. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка*. 2011. Вип. 1. С. 191-199.

67. Гуцан Т.Г. Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів економіки до профільного навчання старшокласників. Україна наукова : матеріали п'ятої всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. 23-25 грудня 2008 р. / зб. тез доповідей. К., 2008. Ч. 1. С. 23–25.

68. Далингер В.А. Кейс-метод в подготовке учителя математики. *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 3-3. – С. 427-430; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=7192> (дата обращения: 30.11.2018).

69. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: [монография] / А. Н. Дахин. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.

70. Деркач, А.А. Реализация концепции «Я» в системе жизненных отношений личности [Текст]. М.: РАУ, 1993. 137 с.

71. Дика Н. М. Урок-діалог у системі інтерактивного навчання. Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Україна в євроінтеграційних процесах» (23–24 лютого 2008). К., 2008. Вип. № 16. С. 44–51.

72. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : Навч. Посібник. К.: Академвидав, 2004. 352с.

73. Докучаєва В. В. Проектування інноваційних педагогічних систем у сучасному освітньому просторі : [монографія] / В. В. Докучаєва. – Луганськ : Альма-матер, 2005. – 299 с.

74. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессиональноориентированного обучения. URL: <http://evolkov.net/case/case.study.html> (Дата звернення: 30.11.2018).

75. Дорошенко Т. В. Технологічний підхід у підготовці майбутнього вчителя музичного мистецтва. *Теоретико-методичні проблеми підготовки студентів до естетичного виховання учнів початкових класів* : Зб. наук.-метод. пр. Чернігів. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. Чернігів, 2015. Вип. 15. С. 3-7.

76. Дорошенко Т. В. Інтеграційні процеси в системі підготовки майбутніх учителів початкової школи до забезпечення основ загальної музичної освіти учнів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Чернігів, 2015. Вип. 132. С. 70-75.

77. Дуальна професійна освіта. German Office for International Cooperation. URL: www.make-it-in-germany.com/ausbildung-in-deutschland/ (Дата звернення: 18.02.2018)

78. Дуальна система освіти: комбінація теорії і практики. URL: <http://www.advantageaustria.org/international/zentral/business-guide-oesterreich/investieren-in-oesterreich/arbeit-und-beruf/ausbildung.uk.html> (Дата звернення: 18.02.2018)

79. Дубасенюк О. А. Інновації в сучасній освіті. Інновації в освіті: інтеграція науки і практики: збірник науково-методичних праць / за заг. ред. О.А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 12–28.

80. Дубасенюк О.А. Концептуальні моделі педагогічної освіти: наукові пошуки та здобутки // Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку: Монографія / Авт. кол. О.А. Дубасенюк, О.Є. Антонова, С.С. Вітвицька, Н.Г. Сидорчук, О.М. Спірін, Н. В. Якса та ін. / За заг. ред. проф. О.А. Дубасенюк: Вид. 2-е, доп. – Житомир: Видво ЖДУ ім. І. Франка, 2008. – С. 8-29.

81. Дубасенюк О.А. Методологія та методи науково-педагогічного дослідження: навч.-методичний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – 258 с.

82. Дубасенюк, О.А., 2017. *Методологія і методи науково-педагогічного дослідження* : навч.-методичний посібник. Житомир: Полісся, 2017

83. Дубасенюк О. А. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 564 с.

84. Дубасенюк О. А., Семенюк Т. В., Антонова О. Є. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності : монографія. Житомир : Житомир. держ. пед. ун-т, 2003. 193 с.
85. Дубініна О. В. Інформаційне забезпечення організаційного механізму діяльністю ЗНЗ. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*. 2015. Вип. 1. 40-48.
86. Дяченко Д. С., Гунченко Ю. О. Аналіз особливостей евристичних алгоритмів для моделювання завдань оптимізації. Матеріали IV Міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL. Одеса, 2018. С. 79-82.
87. Естонські уроки: прості рішення на шляху до найкращих шкіл. URL: http://tvoemisto.tv/exclusive/estonski_uroky_prosti_rishennya_na_shlyahu_do_naykrashchyh_shkil_90291.html. (Дата звернення: 18.02.2018)
88. Євтодюк А. В. Синергетичні засади моделювання освітніх систем: автореф. дис. ... канд. філософ. наук: 09.00.03. К., 2002. 20 с.
89. Жалдак М. І., Грохольська А.В., Жильцов О .Б. Математика (алгебра і початки аналізу) з комп'ютерною підтримкою Київ.: МАУП, 2003. 304 с.
90. Жерновникова О. А., Штефан Л. А., Фазан В. В. Формування готовності майбутніх учителів математики до навчального Проектування. *Наука і освіта: науково-практичний журнал*. Одеса : ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2017. Вип. 10. С. 74-81.
91. Забезпечення якості вищої освіти: європейський досвід та реалії українського класичного університету : навч. посіб. [укл. : Петришин Р. І, Іванчук М. Г., Федірчик Т. Д. та ін.]. Чернівці : Чернів. нац. ун-т, 2013. 208 с.
92. Загвязинский В., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования. М.: Изд. центр «Академия», 2006. 208 с

93. Загребельна Л. В. Педагогічні умови підготовки майбутніх менеджерів у економічних навчальних закладах // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фіхівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. праць / Л. В.Загребельна; редкол.: І.А.Зязюн (голова) [та ін.]. Київ-Вінниця: Планер. 2005. Вип. 8.547 с.

94. Закон України «Про вищу освіту», 2014. URL: (Дата звернення: 15.10. 2016)

95. Захарова Г. Б. Використання інформаційних технологій як інноваційний вектор розвитку дидактики вищої школи. *Збірник наукових праць. Педагогіка*. Кривий Ріг, 2013. Вип. 203. Т. 215. С. 63-65.

96. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 192 с.

97. Захарчук Т.В. Система педагогічних умов застосування медіаосвітніх технологій у професійній підготовці майбутніх учителів . *Вісник СевНТУ*: зб. наук. пр. Вип. 127/2012. Серія: Педагогіка. Севастополь, 2012. – С. 115-119.

98. Збанацкая, А.Б. Индивидуальные стили обучения и мотивация обучающегося [Текст]. Аспирант и соискатель. 2004. № 5. С. 342-347.

99. Збанацкая А.Б. Некоторые аспекты проблемы стилевых особенностей обучения студентов ВУЗа [Текст]. Прикладная психология. — 2006. №6. С. 28-37.

100. Зверев И.Д. Взаимная связь учебных предметов. М.: Знание,1977

101. Зеер Э.Ф. Профессиональное становление личности инженера-педагога [Текст] / Э.Ф. Зеер. Свердловск, 1988. 117 с.

102. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход как фактор реализации инновационного образования. Образование и наука. Известия Уральского отделения РАО. 2011. №8. С. 3–15.

103. Зимняя И. А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр., и перераб. М. : Логос, 2002. 384 с.

104. Зязюн І. А. Процеси модернізації сучасної педагогічної освіти в Україні. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*: польсько-український журнал / за ред. Т. Левовацького, І. Вільш, І. Зязюна, Н. Ничкало. Ченстохова-Київ: АЈД, 2006. VIII. С. 105–115

105. Зязюн І. А. Технологізація освіти як історична неперервність. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/6145/1/%D0%B7%D1%8F%D0%B7%D1%8E%D0%BD4.pdf> (Дата звернення: 14.05.2018р.)

106. Зязюн І. А. Філософія педагогічної дії: Монографія. Черкаси: Вид. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. 608 с.

107. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навчальний посібник / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаре-нко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. 324 с.

108. Інноваційні технології та реформа змісту освіти в контексті Лісабонської ЄС [Текст] : методичний каталог видань / уклад. Левківський К.М., Сухарніков Ю.В. К.: «Освіта України», 2007. 195с.

109. Інтеграція математичних і гуманітарних знань як передумова якісної підготовки майбутнього вчителя математики до роботи в гуманітарних класах [за ред. О.В. Панішева]. URL: <http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/Panishewa.php> (Дата звернення: 18.02.2018)

110. Інтегроване навчання: тематичний і діяльнісний підходи (частина 1) URL: <http://nus.org.ua/articles/integrovanenavchannyatematychnyjidiyalnisnyj-pidhodychastyna1/> (Дата звернення: 29.03.2018)

111. Інтегроване навчання як освітній пазл. URL: <https://nus.org.ua/view/integrované-navchannya-yak-osvitnij-pazl/> (Дата звернення: 18.02.2018)

112. Інформаційне освітнє середовище сучасного навчального закладу / [Кадемія М.Ю., Козяр М.М., Ткаченко Т.В., Шевченко Л.С.]. – Львів : СПОЛОХ, 2008. 186 с.

113. Інформаційні тренди сучасного світу. URL: <http://matrix-info.com/2017/03/13/rosiya-z-bojovykamyotrymaly-prodovzhe/> (дата звернення: 04.12.2018).

114. Квак М. Національна держава, глобалізація та університет як модерний заклад // Ідея Університету: Антологія. – Львів: Літопис, 2002. – С. 267–291

115. Кірман В. К. Вивчення функцій у класах фізико-математичного профілю: посібник для вчителів. Дніпропетровськ: Свідлер, 2009. 180 с.

116. Кірман В. К. Вивчення теорем основ аналізу в класах фізико-математичного профілю / В. К. Кірман // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-методичної конференції «Евристичне навчання математики», 1 – 3 жовтня 2009 р. Донецьк, 2005. С. 54–55.

117. Кларин М. В. Развитие «педагогической технологии» и проблемы теории обучения. URL: http://www.bim-bad.ru/biblioteka/article_full.php?aid=1629 (Дата звернення: 18.02.2018)

118. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. М.: Академия, 2007. 302 с.

119. Коберник О. М. Формування навчально-пізнавальної активності студентів у процесі застосування технології проблемного навчання. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*, 2015. Вип. 1. 72-82.

120. Ковтонюк М. М. Теоретичні і методичні засади фундаменталізації загально професійної підготовки майбутнього учителя математики: дис. доктора пед. наук: 13.00.04. Вінниця, 2014. 548 с.

121. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи : дидактичні основи : монографія. Львів: Світ, 1999. 302 с.

122. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. К. : «К.І.С.», 2004.112 с.

123. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів. К. Техніка. 1997. 304 с.
124. Конверський А. Є. Логіка (традиційна та сучасна): Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Центр учбової літератури, 2008. 536 с.
125. Кондратюк О. М. Дидактичні умови організації навчального діалогу учнів 6–8-річного віку: автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.09 Х., 2009. 20 с.
126. Коновалова О. О., Перський Є. Е., Остапек І. М. Валеологічний супровід навчального процесу як умова формування адаптаційних можливостей учнів молодшого шкільного віку/О.О. Коновалова. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. Вип. 14. С. 76-80.
127. Коновальчук І. І. Теоретичні й практичні аспекти інтеграції інноваційних освітніх процесів // Освіта впродовж життя: вимоги часу : зб. матеріалів IV Всеукраїнських читань пам'яті видатного вченого-педагога Олени Степанівни Дубинчук. К.: Едельвейс, 2012. С. 123—125.
128. Концепція профільного навчання у старшій школі URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fe82a9c95d.pdf> (Дата звернення: 15.09.2017)
129. Корнило І. М. Прогнозування показників організаційно-економічних процесів за допомогою математичних моделей. Журнал *Науковий огляд*. 2015. № 8 (18). С. 1–6.
130. Корсунська Л.М. Корейська концепція smart-освіти: загальне навчання, цифрові підручники і smart-школи. URL: [Fib: D /install/ortos 2013_11_17 pdf](#) (Дата звернення: 18.02.2018)
131. Костікова І. І. Сучасні методологічні підходи професійної підготовки вчителя засобами інформаційно-комунікаційних технологій // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2008, No8. URL: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-08/08kiiiict.pdf> (дата звернення: 15.10.2017).

132. Костюк Н. Т. Об'єктивна зумовленість і діалектика інтеграції сучасного наукового знання // Вісник київського університету. Питання філософських наук. Вип. 10. К., 1978. С. 35—43.

133. Котлярова И. О. Теоретические основы личностно ориентированного повышения профессионально-педагогической квалификации работников образования: Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01: Челябинск, 1999. 341 с.

134. Краевский В. В., Бережнова Е. В. Методология педагогики: новый этап: учебное пособие для студентов высш. учеб. завед. М.: Изд. центр «Академия», 2016. 400 с.

135. Кремень В. Г. Освіта у вимірах методології синергетики. Педагогічна і психологічна науки в Україні: в 5 т. Т. 1: Загальна педагогіка та філософія освіти. К., 2012. С. 11–22.

136. Кремень В. Г., Биков В. Ю. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 37. Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2014. С. 3-15.

137. Кремень В. Філософія освіти ХХІ ст. // Персонал. – 2003. – № 1. – С. 8.

138. Кремень В. Г. Філософсько-освітня діяльність: інноваційні аспекти. Становлення і розвиток науково-педагогічних шкіл: проблеми, досвід, перспективи: зб. наук. праць. / за ред. Василя Кременя та Тадеуша Левовицького. Житомир, Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С.10–26.

139. Крившенко Л. Дослідження евристичного навчального діалогу в зарубіжній і вітчизняній педагогічній науці. *Наукові записки. Серія: педагогіка*. 2017. № 3 С. 21-28.

140. Крившенко Л. М. Запитання молодшого школяра як епіцентр успішної діалогової взаємодії. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка. 2014. № 7 (41). С. 261–270.

141. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2006. 206 с.
142. Кугай Н. В., Сухойваненко Л. Ф. Методологічні знання та міжпредметні зв'язки. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, II (16), Issue: 33, 2014. С. 49-52.
143. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики: монографія. Харків: ФОП Панов А. М., 2017. 336 с.
144. Кузьміна Н. В. Здібності, обдарованість, талант учителя / Н. В. Кузьміна // Педагогічна творчість і майстерність : хрестоматія / [укл. Н. В. Гузій]. – К. : ІЗМН, 2000. – С. 35–40.
145. Кузьміна Ю. О. Компетентностный подход в образовательном процессе высшей школы. *Высшее образование сегодня*. 2010. № 11. С. 22–24.
146. Кузьміна Н. В. Методы системного педагогического исследования. Л. : Изд-во ЛГУ, 1980. 172 с.
147. Кузьміна Н. В. Методы исследования педагогической деятельности / Н. В. Кузьміна. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. – 114 с.
148. Кузьміна Н. В. Способности, одаренность, талант учителя. — Л.: Ленингр. орг. о-ва «Знание», 1985. 32 с.
149. Кузьмінський А. І. Розвиток педагогічної майстерності викладача вищої школи в умовах неперервної полікультурної освіти. Черкаси: ЧДПУ, 2007. 71 с.
150. Кулагін В. П. Інформаційні технології в сфері освіти. М.: Янус-К. 2004. 248 с.
151. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Курс лекцій. Тернопіль: Економічна думка, 2005. 124 с.
152. Кушнір В. М. Основні моделі профілізації середньої освіти в історії розвитку вітчизняної школи. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: VII Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (26–27 верес. 2015 р.)* : зб. наук. пр. / ред. кол.: Коцур В. П. (гол. ред.) [та ін.]. Вип. 8. Переяслав-Хмельницький, 2015. С. 180–182.

153. Кушнір В. М. Втілення ідеї поглибленого вивчення предметів в умовах утилітарної середньої освіти (60–70-ті роки XX ст.) *Наукові записки Бердянського держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки* : зб. наук. пр. Вип. 2. Бердянськ: ФО-П Ткачук О. В., 2015. С. 118–123.

154. Кушнір В. М. Профільне навчання в історії розвитку вітчизняної школи: концептуальні засади. Вісник Черкаського ун-ту. Сер.: Педагогічні науки / [ред. кол.: Черевко О. В. (гол. ред.) та ін.]. Черкаси: Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького, 2015. № 14 (347). С. 110–114.

155. Кушнір В. М. Втілення ідеї профільного навчання у практику середньої школи в другій половині 1980-х – на початку 1990-х років *Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Сер. «Педагогіка»*. 2015. № 2. С. 14–19.

156. Кушнір В. М. Профілізація старшої школи в освітній політиці УРСР впродовж першої половини 80-х років XX століття. *Science and education a new dimension. Pedagogy and Psychology*. II (17). Budapest, 2014. – С. 6–49.

157. Лабораторії для шкіл майбутнього школи / За ред. Гунда Ахтергольд. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip14.html (Дата звернення: 19.12.2017 р.)

158. Лазарєв М. О. Педагогічна творчість: навч. посібник. 2-е вид. доп. і перероб. Суми: ФОП Цьома С. П., 2016. 294 с.

159. Лазарева К. С. Формування у молодших школярів умінь ставити запитання у процесі оволодіння описовими знаннями: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09. Х., 2013. 20 с.

160. Лантух Н. И. Педагогические условия формирования информационной культуры у старшеклассников в системе «лицей-вуз»: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 /Н. И.Лантух; Северо-Кавказский гос. техн. ун-т. - Ставрополь, 2006. 23 с.

161. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистика в науке и бизнесе К. : МОРИОН, 2002. 640 с.

162. Левин М. Как технологии изменяют образование: пять главных трендов URL: <https://www.forbes.ru/tehnobudushchee/82871-kak-tehnologii-izmenyat-obrazovanie-pyat-glavnyh-trendov> (Дата звернення: 7.12.2017 р.)
163. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М.: Высшая школа. 1991. 224 с.
164. Лернер И.Я. Внимание технологии обучения Сов. педагогика. 1990 г. №3. С.138–141.
165. Лещинський О.Л., Рязанцева В. В., Юнькова О. О. Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: МАУП, 2003. 208 с.
166. Литвинова С.Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами. *Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере*. Вып. 8. Симферополь: ФЛП Бондаренко О.А., 2013. С. 99-101.
167. Литвинова С. Г. Хмарні технології як засіб розбудови інноваційної школи. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip14.html. (Дата звернення: 7.12.2017 р.)
168. Лодатко Є. О. Моделирование в педагогике: точки відліку // "Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку" : Випуск № 1 [2010] / Є. О. Лодатко. URL: http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_emagazine_pedagogical_science_vypuski_n1_2010_st_2/ (Дата звернення: 29.03.2017 р.)
169. Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984. 437 с.
170. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003. – 520 с.
171. Лузан П. Г., Зайцева І. В. Проблемно-розвивальне навчання як домінанта формування професійної компетентності майбутніх фахівців. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*, 2015. Вип. 1. 97-108.

172. Луканкин Г. Л. Профессионализация фундаментальной естественно-математической подготовки учителя в высшем учебном заведении / Г. Л. Луканкин. – М. : Московский гос. обл. ун-т. – М., 2007.

173. Лукша О.П. Европейские технологические платформы: возможности использования европейского опыта для создания нового инструментария содействия инновационному развитию российской экономики. *Инновации*. 2010. № 9 (143). С. 34—41.

174. Лупанова Н.А. Педагогическое сопровождение профессионального саморазвития будущего педагога. *Вестн. Сам. гос.ун-та*. 2013. № 8/1. С. 274-277.

175. Лутай В. С. Синергетична парадигма як філософсько-методологічна основа формування світоглядів ХХІ століття // Філософія освіти ХХІ століття : проблеми і перспективи : методологічний семінар : зб. наук. пр. / за ред. В. П. Андрущенко. К.: Знання, 2000. Вип. 3. С. 99—103.

176. Майкл А. Мобильный маркетинг. Создание конкурентного преимущества с помощью беспроводных технологий : пер. с англ. /А. Майкл, Б. Солтер; [пер. с англ. О. Б. Дутовой]. М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. - 400 с: ил. Доп. тит. л. англ . С. 53.

177. Малова И.Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.08. – Ярославль: Ярославский государств. педагог. университет им. К.Д.Ушинского, 2007. – 42 с.

178. Манько, В. М. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін / В. М. Манько // Соціалізація особистості: зб. наук. пр. Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова. – К. : Логос, 2000. – Вип. 2. – С. 153–161

179. Мариновська О. Я. Формування готовності вчителів до проектно-впроваджувальної діяльності: теорія і практика: монографія. Івано-Франківськ: Симфонія-форте; Полтава: Довкілля, 2009. 500 с.

180. Мариновська О. Я. Теоретико-методологічні основи формування готовності вчителів до проектно-впроваджувальної діяльності // Вісник Прикарпатського університету : зб. наук. пр. / ред. рада : В. В. Грещук, С. М. Возняк та ін. Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2008. С. 258—265.

181. Мартиненко С.М. Система підготовки вчителя початкових класів до діагностичної діяльності: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки АПН України. — К., 2009. — 47с.

182. Матеріали Міністерського круглого столу щодо розвитку S&T у межах 15-го STS форуму, 7 жовтня 2018, м. Кіото (Японія). Виступ Л. Гріневич. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayina-pracyuye-nad-novoyu-viziyeyu-naukovo-doslidnickih-prioritetiv-rd-priority-yaki-b-spriyali-dosyagnen-nyu-cilej-stalogo-rozvitku-do-2030-roku-liliya-grinevich> (Дата звернення: 7.10.2018 р.)

183. Математическая энциклопедия / [Гл. ред. И.М. Виноградов]. Т. 3 Коо — Од. М.: Советская Энциклопедия, 1982. 1184 с.

184. Математические основы теории автоматического регулирования / [под ред. Б.К. Чемоданова]. М. : Высшая школа, 1997. 600с.

185. Машкіна Л. А. Теоретичні засади педагогічної технології «Школа діалогу культур». *Педагогічний дискурс*. 2012. Вип. 13. С. 237–240.

186. Мелехова О. П. Синергетика как общая методология современного образования в области наук о жизни. В: «Синергетика». Т.2. 1999. С. 103—109.

187. Методика створення електронного навчального курсу (на базі платформи дистанційного навчання MOODLE 3) [Текст] : навчальний посібник / Н. В. Морзе, О. Г. Глазунова, М. В. Мокрієв. К. : НУБіП України, 2016. 285 с.

188. Методологічні знання майбутнього вчителя математики: монографія / Н. В. Кугай. — Харків: ФОП Панов А. М., 2017. — 336 с.

189. Методологія наукової діяльності: Навчальний посібник / Д. В. Чернілевський [та ін.]; за редакцією професора Д. В. Чернілевського. — К.: Видавництво Університету «Україна», 2008. 478 с.

190. Методологические проблемы современной науки / Э.Г.Юдин. —М. : Наука, 1978. —391с.
191. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Михалін Г. О. – К. : ДІНІТ, 2003. –320 с. 187
192. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. Изд. 3-е, исправленное. М: КомКнига, 2007. 192 с.
193. Миненок А. А. Инновационный Проект магистериума «Творческая мастерская профессионального развития будущего учителя начальной школы». *Научный журнал «Глобус». Психология и педагогика: актуальные вопросы.* Санкт-Петербург, 2015. Вып. 3. 132 с. С. 28–34.
194. Міненко А. О. Формування готовності до науково-педагогічної діяльності : Навчальний посібник К.: Вид-во СПД Нестроєвий А.І., 2015. – 205 с.
195. Митина А. М. Критериальные основания определения взрослости в зарубежной андрагогике // Человек и образование. 2010. № 1 (22). С. 62— 65.
196. Митина Л. М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях // Вопросы психологии. 1997. № 4. С. 34—45.
197. Монахов В. М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. Волгоград: Перемена, 1995. 152 с.
198. Мосіюк О.О. Підготовка вчителя математики до використання конструктивного підходу в навчанні геометрії за допомогою кейс-технологій *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology.* 2013. Vol. 7. С. 137-141
199. Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Коваленко О. В. Ситуаційні задачі як продуктивна основа сучасної системи фахового становлення майбутнього вчителя математики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2016. № 2. С. 347-356. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2016_2_44 Дата звернення: 7.10.2018 р.)

200. Московченко О.Н. Оптимизация физических нагрузок на основе индивидуальной диагностики адаптивного состояния у занимающихся физической культурой и спортом (с применением компьютерных технологий) : автореф. на соискание учен.степени докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» /О. Н. Московченко. Москва, 2008. 62 с. , С. 21

201. Мочерний С.В. Поняття «методологія» та його структура // Психологія і суспільство, 2002. – № 2. – С. 58-82.

202. Музика О. Л. Курсові роботи з психології: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / О. Л. Музика. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 104 с

203. Муковіз О. П. Формування вмінь самостійної пізнавальної діяльності у студентів педагогічних ЗВО засобами інформаційних технологій : [монографія]. Умань : ПП Жовтий О. О., 2010. 180 с.

204. Назарова Л. И. Актуальные вопросы развития инновационной образовательной среды вуза. *Образование и наука. Известия Уральского отделения РАО*. 2011. №7. С. 47–55.

205. Наказ Міністерства від 08.04.2015 № 408 Про затвердження Положення про наукові профільні школи учнівської молоді. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0466-15> (Дата звернення: 15.09.2016).

206. Наконечна Л. Й. Кейс-технологія як умова розвитку пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики. Міжнародний збірник Дидактика математики: проблеми і дослідження. URL: http://www.nbuuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Dmpd/2007_28/28.htm (Дата звернення: 7.10.2018 р.)

207. Наумов Б. М. Концепти фундаментального дослідження проблеми цілісності педагогічної діяльності в сучасній педагогіці. *Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія»*. 2015. Вип. 49. С. 22–33.

208. Наумова М., Гладкова Л. Использование метода case-study в преподавании экономических дисциплин в высших учебных заведениях URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gnvp/2012_8_2Z9.pdf (Дата звернення: 7.10.2018 р.)

209. Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України. URL: <http://www.niss.gov.ua/presentation.html> (дата звернення: 04.12.2018).

210. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: монографія / за ред. І. А. Зязюна. К.: Вид-во «Віпол», 2000. 63 с.

211. Ніколаєва К. В. Дискретний аналіз [Текст]: в 2 ч. Ч. 2. Графи та їх застосування в економіці : навчально-методичний посібник / К. В. Ніколаєва, В. В. Койбічук ; УАБС НБУ. – Суми : УАБС НБУ, 2007. – 84 с.

212. Ніколи не пізно: 5 платформ для самоосвіти / Т. Гордієнко —URL: https://ms.detector.media/web/online_media/nikoli_ne_pizno_5_osvitnikh_platform_dlya_samoosviti/ (Дата звернення: 7.10.2018 р.)

213. Нова математика — чи вдасться США оновити підхід до шкільної освіти. / К. Прогнымак —URL: <https://www.imena.ua/blog/new-math-at-schools/> (Дата звернення: 18.05.2017 р.)

214. Нова українська школа URL: <https://nus.org.ua/> (Дата звернення: 18.02.2018).

215. Новая философская энциклопедия : в 4 т. [Электронный ресурс] / Ин-т философии Российской акад. наук; гл. ред. В.С.Степин. —М. : Мысль, 2000—2001. — URL: <http://iph.ras.ru/elib/1880.html> (Дата звернення: 18.05.2017 р.).

216. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие для студ. пед вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева и др.; под ред. Е.С. Полат.- М.: Издательский центр «Академия», 2002. 272 с.

217. Новиков А. Методология учебной деятельности. М.: Эгвес, 2005. 176 с.

218. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология. М. : СИНТЕГ, 2007. 668 с.
219. Овчинникова М. В. Особистісний підхід як методологічна основа дослідження особистісно орієнтованої підготовки майбутніх учителів математики до науково-дослідницької діяльності / М. В. Овчинникова // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. - 2012. - Вип. 37(2). - С. 264-272. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pspo_2012_37\(2\)__44](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pspo_2012_37(2)__44).
220. Ольховая Т.А. Познавательная самостоятельность как фактор становления субъектности студентов университета. *Высшее образование сегодня*. 2011. № 1. С. 22-24.
221. Онопрієнко О. Концептуальні засади компетентнісного підходу в сучасній освіті. *Шлях освіти*. 2007. № 4. С. 32 – 37.].
222. Оньша Т. П., Тронза О. Є., Коробова Я. В. Інноваційні технології навчання: рекомендаційно бібліографічний покажчик літератури. Відповід. за випуск О. А. Шульга. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2012. 148 с.
223. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
224. Остапчук М. В. Система технологій(за видами діяльності): Навч. посібник. К.: ЦУЛ, 2003. 888с.
225. Осипова Т. Ю. Мультиплікативність педагогічних умов професійного становлення майбутніх учителів. *Наука і освіта*. 2017. №4. С. 166–171.
226. Охріменко О. В. Педагогічна спадщина М. В. Остроградського і національна освіта на Полтавщині. *ПостМетодика*. 1998. Вип. 4 (22). С. 2–5.
227. Павлова Л. Д. Методологічні підходи до проблеми інтерактивної педагогічної взаємодії. *Управління школою*. 2006. № 13. С. 2–15.

228. Паламарчук В. Ф. Техне інтелектус (технологія інтелектуальної діяльності учнів). – Суми: ВВП «Мрія-1» АТД, 1999. – 120 с.
229. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін. 3-є вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2007. 495 с.
230. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е.С. Рапанцевич. Мн.: Соврем. Слово, 2005. 720 с,
231. Педагогічний словник / За ред. дійсного члена АПН України Ярмаченка М. Д. К.: Педагогічна думка, 2001. 514 с.
232. Педагогічні технології навчання. URL: http://socgum.mdpu.org.ua/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=2592&Itemid=0>. – Загол. з екрану. Мова укр. (Дата звернення: 7.10.2018 р.)
233. Педагогічні технології у неперервній педагогічній освіті: Монографія / За ред. С.О. Сисоєвої. Київ: Віпол, 2001. 502 с.
234. Первая международная конференция по применению смарт-технологий в образовании «Смарт-образование» 2014. URL: [http //stet – 14.Kesinternational.org](http://stet-14.Kesinternational.org). (Дата звернення: 7.10.2018 р.)
235. Перспективні педагогічні технології в шкільній освіті: навч. посібник. За заг. ред. С. П. Бондар. Рівне: Тетіс, 2003. 200 с.
236. Пехота О. М. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : навч. посіб. / О.М. Пехота та ін. – К. : В-во А.С.К., 2003. – 240 с.
237. Підготовка вчителів початкових класів: інтерактивні технології у ЗВО / О. І. Пометун, О. А. Комар та ін. Умань: РВЦ «Софія», 2009.
238. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: Навчальний посібник. О.М.Пехота, В.Д.Будак, А.М.Старева, К.Ф.Нор, В.І.Шуляр, І.М.Михайлицька, І.В.Манькусь; За ред. І. А. Зязюна, О. М. Пехоти. К.: Видавництво А.С.К., 2003. 240с.
239. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти / І. П. Підласий. К.: Слово, 2006. 616 с.

240. Пікуляк М. В. Моделювання сценаріїв адаптивного навчання в системі дистанційної освіти. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. 2016. Випуск 3(9). С. 77-81.

241. Пинский А. А. Математическая модель в системе межпредметных связей. Межпредметные связи естественно математических дисциплин: сборник статей М., 1980. С. 108 – 119.

242. Подліняєва О. О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі викладання предметів галузі «суспільствознавство». *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2013. № 6. С. 13-15.

243. Платов В. Я. Деловые игры: разработка, организация и проведение: учебник. М.: Профиздат, 1991. 192 с., с. 13-16

244. Плєскач А. А. Формування ключових компетентностей через валеологічний супровід уроків математики в 5-7 класах. URL: <http://imidg.usoz.ua/publ/6-1-0-6> (Дата звернення: 2.08.2018 р.)

245. Побережна Н. О. Дидактичні умови впровадження інформаційних технологій у навчальний процес вищого навчального закладу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Наталія Олександрівна Побережна. – Кривий Ріг, 2010. – 188 с.

246. Полат Є. С. Метод Проектов на уроках иностранного языка. *Иностранные языки в школе*. 2000. № 3. С. 3 – 9.

247. Положення про дистанційне навчання. - №40 Затв. Мін-ва освіти і науки України від 21.01.2004 URL:<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04>. (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

248. Полат Е. С. Проблемы образования в канун XXI века. Интернет-журнал «Эйдос». 11 ноября 1998. URL: www.eidos.ru/journal (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

249. Помогайбо В. Філософія освіти третього тисячоліття. *Директор школи*. 2000. № 38. С

250. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. Посібник. К.: А.С.К., 2005. 192 с.

251. Пономарьова Г. Ф. Педагогічні умови формування екологічної культури студентів педагогічного коледжу : дис... кандидата пед. наук : 13.00.01 "Загальна педагогіка, історія педагогіки та освіти"/ Галина Федорівна Пономарьова. – Харків, 1997. – 175 с., с. 74–75.

252. Попель М. В. Стан розвитку наукових досліджень Проєктування адаптивних хмаро орієнтованих систем. Матеріали IV Міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL. Одеса, 2018. 36-39.

253. Попов В. В. Методи обчислень: конспект лекцій для студентів механіко-математичного факультету. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 303 с.

254. Поташник М.М. Инновационные школы России: становление и развитие. Опыт программно-целевого управления: Пособие для руководителей общеобразовательных учреждений / Вступит. ст. В.С.Лазарева. - М.: Новая школа, 1996. - 320 с.

255. Про загальну середню освіту. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/651-14> – Загол. з екрану. - Мова укр.

256. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі. URL: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/37784/; Наказ МОН № 1456 від 21.10.2013 року

257. Проєкт Smart Engineering Education Smart Space of Education Today & Tomorrow («Креативний простір освіти майбутнього»). URL:<http://uiite.kpi.ua/ua/projects/html> Дата звернення: 22.08.2017 р.)

258. Проєктування методик і технологій інтегрованого адаптивного навчання у процесі магістерської підготовки майбутніх провізорів. Воскобойнікова Г. Л., Довжук В. В., Довжук Н. Ш., Коновалова Л. В., Рудик А. В. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL ДЗВО «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Одеса, 2017. С.33–34. URL: www.pdpu.edu.ua/doc/konf/2017/atl2017/atl2017.pdf

259. Рибалка В. В. Професійний розвиток. *Енциклопедія освіти* / Акад. пед. наук; гол. ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. С. 733.

260. Рибалко О. Я., Іванівський С. В. Методичні аспекти формування культури здоров'я учнів. Валеологія : сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. М-ли V Міжн. наук.-практ. конф., 12-14 квітня 27 р. Харків, 2007. Т. II. С. 93–98.

261. Рыжик, В. И. Компьютер. Смена парадигмы? *Образовательные технологии и общество*. 2010. № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/kompyuter-smenaparadigmy> (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

262. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. Питер, 2002, 720 с.

263. Рудик А. Соціальна зумовленість професійної підготовки майбутніх учителів математики до використання інноваційних технологій у профільних школах. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів, 2016. Вип. 142. С. 163–166.

264. Рудик А., Воскобойнікова Г. Впровадження інноваційних технологій у процес магістерської підготовки в системі університетської освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічна теорія і практика»*. Київ, 2017 р. Вип. 1. С.427–443.

265. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Технологізація освітнього процесу в умовах профільної школи на основі підходів і принципів індивідуального здоров'язбереження. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Вип. 154 (1) Чернігів, 2018 р. С.152 –155.

266. Рудик А. В., Воскобойніков С. О., Воскобойнікова Г. Л., Проєктування технологізації освітнього процесу на засадах технологічного і компетентнісного підходів. *Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2018»*. Одеса, 28 жовтня 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С. 127–128.

267. Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В., Воскобойніков С. В., Мельник С. В., Ступак Д. Е. Організація підготовки педагога-дослідника на основі інтегрованого поєднання методів математичного моделювання та інформаційних технологій. Вісник Житомирського державного університету, 2018, Педагогічні науки. Вип. 4 (95). С. 50–55.

268. Рудик А. Майстер-клас використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Index Copernicus. CEJSH. Crossref. Cite Factor. Суми, 2019. №10(94).С.106–116.

269. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Індивідуальне здоров'язбереження учасників освітнього процесу в умовах профільної школи в умовах технологізації та інформатизації. Тези доповідей та матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів, 18 жовтня 2018 р.С.

270. Рудик А. В. Інтерактивні технології у формуванні професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2019». Одеса, 2019 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С.51–54.

271. Рудницька Н.Ю. Використання інтегрованого навчання на уроках математики в початкових класах / Підготовка фахівців у контексті становлення Нової української школи за заг. редакцією В.С. Литнєва, Н.С. Колесник, Т.В. Завязун. – Житомир: ФОП «Н.М. Левковець», 2018. –У 2-х ч. –Ч.1. С. 248-251

272. Руснак, І. С. Магістерська робота з педагогіки : навч.-метод. посіб / І. С. Руснак, С. З. Романюк. –Чернівці : Букрек, 2009. –208 с.

273. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 320 с

274. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд. испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 320 с.

275. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2-х т. Т.1. М.: Народное образование, 2005. 556 с.
276. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий [Текст]: в 2 т. Т.1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 8816с.
277. Семеніхіна О.В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до SMART-суспільства. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe. Дата звернення: 22.08.2017 р.)
278. Семенюк С.Б. Ключові тренди сучасних освітніх технологій. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ» 29 апреля – 3 мая 2015, г. Ополе, Польша. С. 163-166.
279. Сердюкова М.С. Интеграция учебных занятий в начальной школе. *Начальная школа*.1994.№11С.45-49.
280. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем: монография. М.: Логос, 1999. 272 с.
281. Сериков Г. Н. Педагогика. Кн. 2. Методология исследований. М.: Гуманитар. Центр «ВЛАДОС», 2006. 456 с.
282. Серьожникова Р. К., Пархоменко Н.Д., Яковицька Л.С. Основи психології і педагогіки: Навч. посібник. К.: Центр навч. літератури, 2003. 243с.
283. Сидоренко О. О., Чуба В. П. Ситуаційна методика навчання : теорія і практика : практичний посібник. Київ : Центр інновацій і розвитку, 2001. 256 с.
284. Сизикова В. С. Дуальна освіта як запорука ефективного працевлаштування випускників. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/25060/1/Syzykova_Dualna_osvita_yak_zaporuka_2016.pdf (Дата звернення: 22.08.2017 р.)
285. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Херсон.: Основа, 2003. 80 с.
286. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: Підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. 360 с.

287. Системи електронного навчання – нові форми сучасної освіти / За ред. О. Б. Вовк. Математичні машини і системи. 2015. № 3. С. 79-86. URL.: http://nbuv.gov.ua/UJRN/MMS_2015_3_10 (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

288. Ситуационный анализ или Анатомия Кейс-метода / *под ред. д-ра социол. наук, проф. Ю. П. Сурмина+. Киев: Центр инноваций и развития, 2002. 286 с.

289. Сікора Я. Б. Кейс-технології при вивченні «Методів оптимізації». Науково-дослідна робота молодих учених: стан, проблеми, перспективи: матер. II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 95- річчю Херсонського держ. ун-ту. С. 244-248.

290. Скаткин М. Н. Методология и методика педагогических исследований (В помощь начинающему исследователю). М.: Педагогика, 1986. 152 с.

291. Сластенин В. А. и др. Педагогика. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.

292. Сластенин В. А., Подымова Л. С. Педагогика: Инновационная деятельность. М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. 308 с

293. Сластенин В. А. Профессиональная готовность учителя к воспитательной работе: содержание, структура, функционирование // Профессиональная подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. - М. : МГПИ, 1982. - 180 с.

294. Сліпчишин Л. В. Інтеграція природничого і гуманітарного знання в професійній освіті // Мистецтво та освіта. 2003. № 4. С. 23—25.

295. Smart-технології в Україні і світі. URL: <http://molodi.in.ua/smart-tehnolohiji/> (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

296. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов - 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2001. 343 с.: ил.

297. Стрітьєвич Т. Інноваційні форми професійної фахової підготовки майбутніх учителів образотворчого мистецтва / Т. Стрітьєвич // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. : Педагогічні науки. - 2015. - Вип. 135. - С. 203-206. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2015_135_53. (Дата звернення: 02.07.2017 р.)

298. Структура кейсу для підготовки майбутніх учителів математики до інноваційно-дослідної діяльності / О. О. Мосіюк // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. 2014. Вип. 9. С. 119-122. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2014_9_36 (Дата звернення: 22.08.2017 р.).

299. Субетто А.И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. СПб. – М.: Ис-следоват. центрпроблемкач-вапод-киспец-ов, 2006. – 72 с.

300. Супрун, Д. М. Професійна підготовка психологів в галузі спеціальної освіти. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова (Suprun, D. M. (2017). Professional training of psychologists in the field of special. K.: Publishing house of NPU named after M. P. Dragomanov).

301. Сущенко Л. П. Професійна підготовка фахівців фізичного виховання та спорту (теоретико-методологічний аспект): [монографія] / Л. П. Сущенко. – Запоріжжя: Запорізький держ. Ун-т, 2003. – С. 442.

302. Такер Роберт Б. Инновации как формула роста: Новое будущее ведущих компаний. М.: Олимп-бизнес, 2006. 224 с.

303. Танько Т.П. Теорія та практика музично-педагогічної підготовки майбутніх вихователів дошкільних закладів у педагогічних університетах: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.04. Харків, 2004. 41с.

304. Тарасенкова Н. А., Кірман В. К. Зміст і структура математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Математика в школі. 2008. № 6. С. 3–9.

305. Тарский Ю. И. Методология моделирования в контексте исследования образовательных систем / Ю. И. Тарский // Моделирование социально-педагогических систем: Материалы региональной научно-практической конференции (16-17 сентября 2004 г.). – Пермь, 2004. – С. 22–29.

306. Теорія і методика педагогічної діяльності: інструктивнометодичні матеріали до семінарських занять [для магістрантів спеціальності 014 “Середня освіта” (математика/фізика/інформатика)]. – Житомир, 2018. – 24 с.

307. Теорія та методика навчання математики, фізики, математики. Збірник наукових праць. Випуск VII. Том 3. Кривий Ріг.

308. Теорія і практика інтеграції змісту освіти. Освітня програма «Довкілля» // зб. наук. праць. К.-Полтава, 2004. 133 с.

309. Теплицький О.І., Теплицький І.О., Семеріков С.О. Динамічне графічне об’єктно-орієнтоване моделювання в мультимедіа-середовищі мобільного навчання Squeak. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наукових праць /Редрада. - К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. № 7 (14). С. 49-54

310. Тиманюк В. О., Кокодий М. Г., Пенкин Ю. М., Рыжов А. А., Жук В. А. «Компьютерное моделирование в курсах физики и биофизики». Вид-во Запорізького державного медичного університету, 2011. 520 с.

311. Тихомирова Н.В. Глобальная стратегия развития smart-общества. МЭСИ на пути к Smart-университету. URL: <http://smartmesi.blogspot.com/2012/03/smart-smart.html> Дата звернення: 22.08.2017 р.)

312. Тихомиров В.П. Тихомиров Н.В. Smart-education: новый поход к развитию образования. URL: <http://www.elearningpro.ru/forum/topics/smart-education> Дата звернення: 22.08.2017 р.)

313. Товкун Л., Коцур Н. «Професійна підготовка майбутніх педагогів з питань збереження та зміцнення здоров’я школярів»/Л. Товкун, Н. Коцур/ URL: http://www.social-science.com.ua/публікація/1143_Професійна%20підготовка%20майбутніх%20педагогів%20з%20питань%20збереження%20та%20зміцнення%20здоров'я%20школярів (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

314. Триус Ю. В., Бесєдков С. В., Пустовіт В. А., Бодненко Д. М. Система дистанційного навчання освітньо-наукового порталу університету // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. № 3(10). 2005. С. 250–266. Дата звернення: 22.08.2017 р.)

315. Тюрменко І., Горбула О. Культурологія: теорія та історія культури. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 368 с.

316. Угринович Н.Д. Исследование информационных моделей. Элективный курс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 183 с.

317. Ульянченко О. В. Дослідження операцій в економіці. Харків : Гриф, 2002. 580 с.

318. Умное будущее. Реформирование образования повлечет формирование нового общества. URL: http://elearning-russia.ru/last/e_learning_2012 (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

319. Федорова М. А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.08. Ставрополь, 2004. 169 с

320. Федянин Н., Давиденко В. Чем «кейс» отличается от чемоданчика? *Обучение за рубежом*. 2000. № 7. С. 52-55.

321. Философская энциклопедия. В 5-ти т. / Глав. ред. Ф. В. Константинов. М.: Советская энциклопедия, 1964. Т. 3: Коммунизм Наука. 584 с.

322. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л.Ф.Ильичев, П.Н.Федосееви др.—М. : Советская энциклопедия, 1983. — 836с.

323. Философский энциклопедический словарь / [гл. редакция : Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов]. – М. : Сов. энцикл., 1983. – 840 с.

324. Фіцула М. М. Педагогіка : Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти . К.: Видавничий центр „ Академія’’, 2002. С.423-433.

325. Фонарюк О. П. Підготовка майбутніх учителів математики до конструктивно-Проектувальної діяльності: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Олена Василівна Фонарюк, Житомир. держ. пед. ін-т ім. І. Франка.– Житомир: [б.в.], 2015.– 20 с.

326. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. 404 с.

327. Химинець В.В. Інновації в сучасній школі. – Ужгород, 2004. – 168 с.

328. Хомич Л. О. Система психолого-педагогічної підготовки вчителя початкових класів: дис. доктора пед. наук: 13.00.04 / Хомич Лідія Олексіївна. – К., 1998. – 443 с., С. 196-211

329. Хомченко А. Н., Наджафов М. Т., Валько Н. В. Две модели усреднения граничных потенциалов на адаптируемом шаблоне. Геометричне та комп'ютерне моделювання: Харків: Харк. держ. університет харчування та торгівлі 2004. № 8. С.26-31.

330. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. М.: Народное образование, 2003. № 2. С. 58 – 64. URL:www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm

331. Хуторской А.В. О соотношении личностно-ориентированного и человеко-сообразного типов образования. Интернет-журнал «Эйдос». 2006. 16 октября. <http://www.eidos.ru/journal/2006/1016.htm>. В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: list@eidos.ru.

332. Чапаев Н. К. Структура и содержание теоретико-методологического содержания педагогической интеграции: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. Екатеринбург, 1998. 387 с.

333. Чашечникова О. С., Є. А. Колесник Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2014. № 8 (42). С. 262–269.

334. Чепиков М. Г. Интеграция наук. М.: Мысль, 1988. 135 с

335. Чижевський Б.Г. Організаційно-педагогічні умови становлення ліцеїв в Україні / Чижевський Б.Г. - К. : Інститут педагогіки АПН України, 1996. – 249 с.

336. Шадриков В.Д. Философия образования и образовательные политики [Текст] М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. Издательская фирма «Логос», 1993. 181 с.

337. Шалашова М. М. Дидактические возможности кейс-технологии при личностноориентированном обучении химии. URL: http://www.rusnauka.com/10_DN_2012/Pedagogica/5_106418.doc.htm

338. Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології у вдосконаленні системи методичних компетентностей викладача / І. Ю. Шахіна // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – № 16 (23). – С. 97-101.

339. Швалб Ю. Задачный подход к построению учебного тренинга в ВУЗе / Ю.М. Швабл // Психологічні тренінгові технології у правоохоронній діяльності: науково-методичні та організаційнопрактичні проблеми впровадження і використання, перспективи розвитку: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції – Донецьк: ДЮІ, 2005. – С.72-84

340. Швець В. О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики. Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009, № 32. С. 16-23.

341. Шишкіна М. П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. К.: УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.

342. Шелер М. Избранные произведения. М.: Гнозис, 1994. 490 с.

343. Шквир О.Л. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до класного керівництва: дис. ... канд. пед.наук: 13.00.04. Житомир, 2004. 214с.

344. Школа-лаборатория в Билефельде. Концепция и педагогические принципы / Перевод М. Ефимовой. URL: http://vestnik.yspu.org/releases/obrazovanie_zh_rubegom/3_2/ (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

345. Шувалова О. І Етапи реалізації лабораторно-практичної частини змістового компонента навчання Web-програмування майбутніх учителів математики. Матеріали IV Міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL. Одеса, 2018. С. 135-140.

346. Щедровицкий Г. П. Избранные труды. М.: Шк. Культ. Полит., 1995. 800 с.

347. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности : методологические проблемы современной науки : монография / Э.Г.Юдин. — М. : Наука, 1978. — 391с.

348. Юсуфбекова Н. Р. Общие основы педагогической инноватики. Опыт разработки теории инновационных процессов в образовании / Н. Р. Юсуфбекова. — М. : НИИ теории и истории педагогики, 1991. — 91 с.

349. Як почати використовувати метод кейсів на уроках. URL: <http://nus.org.ua/view/yak-pochaty-vykorystovuvaty-metod-kejsiv-na-urokah/>

350. Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 1996. 96 с.

351. Яценко С. Л. Професійні якості вчителя Нової української школи / С. Л. Яценко // Проблеми освіти. — Київ, 2018. — Вип. 90. — С. 223-227.

352. Andrade H., Du Y., Wang X. Putting rubrics to the test: The effect of a model, criteria generation, and rubric-referenced selfassessment on elementary school students' writing. Educational Measurement: Issues and Practice. 2008. Vol. 27. No 2. P. 3-13.

353. Banchi, H., & Bell, R. The Many Levels of Inquiry [Elektronnyj resurs] *Science and Children*, 2008. 46(2), 26–29. URL: http://www.academia.edu/9694101/26_Science_and_Children_svobodnyj. (Дата звернення: 22.08.2017 р.)

354. Benefits of innovative educational interactive technology in classroom.
URL: <https://topassignmenthelp.co.uk/blog/benefits-innovative-educational-interactive-technology-classroom> (Дата звернення: 09.08.2019)
355. Biermann H. Pädagogik der beruflichen Rehabilitation: Eine Einführung Heilund Sonderpädagogik /H. Biermann: W. Kohlhammer Verlag, 2007. 240 s.
356. Braun G. Das Studium muss besser auf den Beruf vorbereiten. WISU-Magazin. 2009. № 5. S. 601–602.
357. Burbules N. Postmodern Doubt and Philosophy of Education // Philosophy of Education 1995. Philosophy of Educational Society. Alven Neiman: Urbana 111. 1996.
358. Burke John Competency Based Education and Training. John Burke. Routledge, 1989. 216 p.
359. Canvas Network. URL: <https://www.canvas.net> (Дата звернення: 22.08.2017 p.)
360. Coursera: URL: <https://www.coursera.org/> (Дата звернення: 22.08.2017 p.)
361. Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques URL: <https://cursus.edu/formations/16964/centre-de-recherche-et-dexperimentation-pour-lenseignement-des-mathematiques#.XWEXi3tS8dW>(Дата звернення: 12.06.2017 p.)
362. Chiew Hong Ng, Yin Ling Cheung. Mediation in a Socio-Cognitive Approach to Writing for Elementary Students: Instructional Scaffolding. Educ. Sci. 2018, 8(3), 92.
363. Curry M., Hewings A. Approaches to teaching writing Teaching academic writing: a toolkit for higher education. London & New York: Routledge, 2003.
364. Denmark V. M., Podsen I. J. Coaching and mentoring first-year and students teachers. NY: EYE on education, 2000. 188 p
365. Dudley-Evans T., John M. J St. Developments in English for Specific Purposes. A multy-disciplinary approach Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

366. Dudchenko V., Vitman K., Tsekman D. Personal Potential in the System University Training. Science and Education, 2018. №4. С.116-122.
367. ECCH the case for learning URL: <http://www.ecch.com/educators/casemethod/resources/freecasesoverview> – (Дата звернення: 22.08.2017 р.).
368. EdEra URL: <https://www.ed-era.com/> (Дата звернення: 22.08.2017 р.).
369. EdEra Books URL: <https://www.ed-era.com/books/maths/> (Дата звернення: 12.08.2017 р.).
370. EdX. URL: <http://www.edx.org/> (Дата звернення: 12.08.2017 р.).
371. E-Learning / E-Софт Девелопмент. – 2011. URL: <http://www.web-learn.ru/>.
372. Elvina E., Oscar Karnalim, Mewati Ayub, Maresha Caroline Wijanto. Combining program visualization with programming workspace to assist students for completing programming laboratory task. Journ. of Tecnolog. and Sci. Educ.2018.Vol 8, No 4: 268-280.
373. Future Learn. URL: <https://www.futurelearn.com/> (Дата звернення: 05.04.2018)
374. Hedden Debra. Lessons from Lithuania: A pedagogical approach in teaching improvisation. International journal of music education. London, 2017. Vol. 35. P. 289-301.
375. Hanushek Eric A. Dual education: europe's secret recipe? Stanford University. URL: <https://www.cesifo-group.de/.../CEE9432623973A8EE0440> (Дата звернення: 05.04.2018)
376. Hsu, Jeffrey. Innovative Technologies for education and Learning: education and Knowledge-oriented applications of blogs, Wikis, podcasts, and more. / International Journal of Information and Communication Technology Education, Volume 3, Issue 3. P. 70–89.
377. InnoMathEd. Retrieved from <https://www.math.uni-augsburg.de/prof/dida/innomath/> (Дата звернення: 05.04.2018)

378. Innovative technologies for multicultural education needs. / Richard E. Ferdig, Jade Coutts, Joseph DiPietro and Benjamin Lok. Multicultural Education & Technology Journal. Innovative technologies.2007.Vol. 1.C. 47–63.

379. Iversity URL:<https://iversity.org/> (Дата звернення: 05.04.2018).

380. Garlikov R. The Socratic method: Teaching by asking instead of by telling Retrieved, August, 2006. URL; http://www.garlikov.com/Soc_Meth.html. (Дата звернення: 05.04.2018).

381. Gymez-Zermeco M., Franco-Gutiérrez H. The use of educational platforms as teaching resource in mathematics. Journal of Technology and Science Education. JOTSE, 2018. Vol. 8 (1). P.63-71.

382. Gryshova I. Yu., Nikolyuk E. V., Shestakovska T. L. Conceptualization of The Organizational Management Mechanism of the Development of the National Education System in the Context of Its Quality. Science and Education. Odessa. 2017. №10. С. 118–125 URL: <http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/uk/articles/2017-10-doc/2017-10-st16> (Дата звернення: 05.04.2018).

383. Focus on: Dual Education: a bridge over troubled waters? Briefing European Parliament. Retrieved from. URL: [http://www.europarl.europa.eu/regdata/etudes/stud/2014/529072/ipol_stu\(2014\)_529072_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/regdata/etudes/stud/2014/529072/ipol_stu(2014)_529072_en.pdf) (Дата звернення: 05.04.2018).

384. Yakhontova T. V. English Academic Writing for Students and Researchers. Lviv: PAIS, 2003. 220 p. (Дата звернення: 05.04.2018).

385. Kaleidoscopic Learning: An Overview of Integrated Studies URL: <https://www.edutopia.org/integrated-studies-interdisciplinary-learning-overview/> (Дата звернення: 05.04.2018).

386. Kelleman B., Spartz J. Lyrics 2 Learn: Teaching Fluency through Music and Technology by Carrie Germeroth, Educ. Sci. 2018, 8(3):91 [In USA].

387. Knowledge Management System SixW`s URL: <https://dss-bi.blogspot.com/2018/10/knowledge-management-system.html> (Дата звернення: 05.04.2018).

388. Kovalik Susan The Highly Effective Teaching URL: <https://static1.squarespace.com/static/54e3cb2de4b015ce3b5f88f4/t/55e7b9b4e4b037787a6f4892/1441249716273/Highly+Effective+Teaching.pdf> (Дата звернення: 29.03.2018).

389. Loughborough University. URL: <https://www.masterstudies.com/universities/United-Kingdom/Loughborough-University/> (Дата звернення: 05.04.2018)

390. Mathison, S. & Freeman, M. (1997). The logic of interdisciplinary studies. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL

391. Meet the New Math, Unlike the Old Math. Retrieved from Kevin Hartnett. URL: <http://www.quantamagazine.org/math-and-science-education-pencils-down-20161005> (Дата звернення: 05.04.2018).

392. Ministry of Education and Resaarch Republic of Estonia. URL: <https://www.hm.ee/en/activities/pre-school-basic-and-secondary-education/secondary-education> (Дата звернення: 05.04.2018).

393. Modeling of the educational process and design of the method and technologies of integrated adaptive education for master preparation in higher education institutions. // Voskoboinikova G. L., Dovzhuk V. V., Dovzhuk N. Sh., Konovalova L.V., Rudik A.V. *SCIENCE AND LIFE*. Karlovy Vary, Czech Republic, 2018. C. 282–284.

394. Nakic J. Granic A., Glavinic V. Anatomy of Student Models in Adaptive Learning Systems: A Systematic Literature Review of Individual Differences from 2001 to 2013. *Journal of Educational Computing Research*. SAGE Publications Inc., 2015. Vol 51 (4). P. 459-489.

395. Navarro J. M., A. José, Ramírez M. Academic performance, class attendance and seating location of university students in practical lecture. *Journ. of Tecnolog. and Sci. Educ.* 2018. Vol 8. No 4:337-345.

396. Onah D.F.O. Sinclair J.E. Massive open online coursesan adaptive learning framework. 9th International Technology, Education and Development Conference, IATED, Madrid, Spain, 2–4 March. Madrid, 2015. P 1258–1266.

397. Openuped. URL: <http://openuped.eu/> (Дата звернення: 05.04.2018).

398. Practical Guide to Cloud Computing Version 3.0 (2017) URL: <https://www.omg.org/cloud/deliverables/CSCC-Practical-Guide-to-Cloud-Computing.pdf> (Дата звернення: 05.04.2018).

399. Plummer D. C. Cloud Computing Confusion Leads to Opportunity / Daryl C. Plummer, David W. Cearley, David Mitchell Smith – Report № G00159034. Gartner Group, 2008 [Electronic resource]. Access mode : http://www.gartner.com/it/content/868800/868812/cloud_computingconfusion.pdf (Дата звернення: 05.04.2018).

400. Primas project. URL: <https://primas-project.eu/> (Дата звернення: 05.04.2018).

401. Prometheus URL: <https://prometheus.org.ua/> (Дата звернення: 05.04.2018).

402. Raccomandazione del Parlamento Europeo e del consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente, 2006. URL: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32006_H0962 (Дата звернення: 15.07.2018).

403. Voskoboinikov S., Melnik S., Stupak D., Rudyk A. Organization of distance learning in higher education based on competent approaches. *Theory and methods of educational management*. 2018.№1(21). URL: <http://umo.edu.ua/katalogh-vidanj>

404. Serdyukov, P. (2017), "Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it?", *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, Vol. 10 No. 1, pp. 4-33. <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>

405. Šedžiuvienė N., Urbonienė L. Strategy of innovative teaching/learning in higher school. *Professional education*, 2015. Vol. 1. 5-15.

406. Seiple G. The Socratic method of inquiry. Dialogue. Albany: SUNY Press. 1985. P. 16–22.

407. Shabanova, M. Pavlova, M. PEDAGOGICAL SCENARIOS IN THE STYLE OF EXPERIMENTAL MATHEMATICS [Tekst] / M. Shabanova, M. Pavlova // Mathematics and education in mathematics: Proceedings of the Forty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians – SOK «Kamchia», April 2–6, 2015– 370 p. P. 275–281

408. Shabanova, M., Yastrebov A., Bezumova O., Kotova S., Pavlova M. Experimental mathematics and mathematics education [Tekst] / M. Shabanova, // International Multidisciplinary scientific conferences on social sciences and arts: psychology and psychiatry, sociology and healthcare, education. Conference proceedings 2014. Vol. III. Sofia, Bulgaria. C. 309–320.

409. Shekhavtsova S. Subjectness Development in Future Foreign in The Context of Scientific-Methodological Support. Science and Education. 2018. №4. 123–128.

410. Sintschenko V.V. Ethik Weltbild, Moderne Wirtschaft und die Aufgabe der Politik // Nauka i Studia. – NR 19 (87) 2013. – 110 s. – S.76-84.

411. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). K.: CS Ltd., 2015. 32 p.

412. Stanford Open Edx. URL: <http://online.stanford.edu/> (Дата звернення: 05.04.2018).

413. Stiglitz J.E. Globalization and Its Discontents.– NY: W.W.Norton & Company, 2003.–304 p.

414. Stokes P. «A Global Education Market? Global Businesses Building Local Markets», Eduventures.com White Paper, May, 2010, available at http://www.eduventures.com/research/intl_resources.cfm.

415. Taxonomy of Educational Objectives URL: <https://education.stateuniversity.com/pages/2475/Taxonomies-Educational-Objectives.html> (Дата звернення: 09.08.2019)

416. Technology platforms: from definition to implementation of a common research agenda. European Commission. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2004. 88 p.

417. The dual training system: integration of young people into the labour market/ URL:<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=1070&newsId=1948&furtherNews=yes> (Дата звернення: 7.10.2016 p.)

418. The Bologna Process 2020 – The European Higher Education Area in the new decade. Communique of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education. Leuven and Louvain-la-Neuve, 28-29 April 2009. URL: <http://www.bologna2009benelux.org>. (Дата звернення: 7.11.2016 p.)

419. The Centre for Innovation in Mathematics Teaching URL: <https://www.cimt.org.uk/>. (Дата звернення: 7.10.2016)

420. The Everyday MathsProject.URL: <http://www.everydaymaths.org/>. (Дата звернення: 7.10.2016 p.)

421. The Fibonacci project <http://fibonacci.uni-bayreuth.de/project/main-goals.html>. (Дата звернення: 7.10.2016 p.)

422. The Impact of Interactive Technology on the Future of School Education. URL: <https://mdreducation.com/2018/05/22/interactive-technology-education/> (Дата звернення: 09.08.2019)

423. The Qualifications Framework of European Higher Education Area. URL: <http://www.ond.vlaanderen.be/>. (Дата звернення: 7.10.2016 p.)

424. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development), прийнятий 25 вересня 2015 року URL: <https://www.millennium-institute.org/> (Дата звернення: 7.10.2016 p.)

425. Tumbaco Castro A. M. , Cabanilla Guerra G.E. Pavyn Brito Ch. A., Acosta Ch6vez T. G. Leisure activities for the development of creative intelligence in mathematical problem solving. Journal of Technology and Science Education JOTSE, 2018. Vol. 8(2): 126-131.

426. Turning Education Structures in Europe. 2nd Edition. – 2008. URL: <http://tuningunideusto.org/>. Sallis Edward. Total quality management in education / Edward Sallis. Philadelphia, London. 2003. 155 p.
427. Udacity: URL: <https://www.udacity.com/> (Дата звернення: 17.10.18)
428. UNESCO Institute of Statistics Glossary for S&T URL: <http://glossary.uis.unesco.org/glossary/map/terms/177> (Дата звернення: 1.11.17)
429. Voskoboinikova G. L. Health protection in the system of higher pedagogical education as a priority of development in XXI century. Electronic Journal “The Theory and Methods of Educational Management”, 2013. Vol. 11 URL: <http://umo.edu.ua/katalog/850-elektronnenaukove-fahovevydannja-qteorija-tametodyka-upravlinnjaosvitojuq-vypusk-11-2013> (дата звернення: 25.12.2017)
430. Voskoboinikova G., Dovzhuk V., Dovzhuk N., Rudyk A. Dual education: international experience and prospects of implementing the system of master training in higher education in Ukraine. Modern science and education: new realities and scientific solutions. Varna, 2017. Vol. X. C. 136–143.
431. Rudyk A., Voskoboinikova G. Improving professional preparation of mathematics for the optimization of education in a specialized school in technical conditions of educational processes. The third international scientific congress of scientists of Europe as part of the III International Scientific Forum of Scientists "East - West" (Austria - Russia - Kazakhstan - Canada - Ukraine - Czech Republic) 11th January 2019, Vienna, Austria 2019 P. 377–381.
432. Voskoboinikova G., Doroshenko T., Rudyk A. Integrated approach to providing technology of educational processes in the master's conditions in institutions of higher education. *Modern Science–Moderní věda*. Praha. České Republika, Nemoros. 2019. № 3. C. 95 –103.
433. Voskoboinicova G., Voskoboinicov S., Dovzhuk V., Melnyk S., Rudyk A., Stupak D. Organization of distance education based on pedagogical innovation and technologization of educational processes in the master training system in conditions of university education. «*Modern Science. Business and Education*», 2018. Varna Vol. XI. C. 72–77.

434. W. Martin, P. Chris, M. Robin. Use of innovative technologies on an e-learning course. *Internet and Higher Education* 8 (2005). 61 – 71.

435. Wilson A., McNaughton S. Using selected NCEA standards to profile senior students' subject-area literacy. *Journal issue*. 2014.Iss.2. URL: (дата звернення: 25.12.2017)

436. Zhernovnykova O. A. Training future teachers of mathematics: a historical perspective. *International Letters of Social and Humanistic Sciences : scientific journal*. Bach, 2016. Vol. 66. P. 140-145. URL: <https://www.scipress.com/ILSHS.66.140> (дата звернення: 25.12.2017)

ДОДАТКИ

Додаток А

Узагальнений вигляд порівняння вітчизняного та зарубіжного досвіду підготовки майбутнього вчителя до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи

Технологізація освітнього процесу	Мета	Напрями реалізації	Результат	Країни	Україна
Проект “InnoMathEd” (Innovations in Mathematics Education on European Level) – інновації в математичній освіті на Європейському рівні	Розвиток ключових компетенцій учнів та їх здатності використовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у процесі навчання.	Розробка, тестування, оцінювання та поширення методичних рекомендацій щодо створення інноваційного навчального середовища. Розробка стратегій використання ІКТ у навчанні математики у початковій та на різних ступенях середньої школи. Впровадження у навчальний процес програми динамічної математики, такі як GEONExT, GeoGebra, та Elica. В рамках Проекту створено,	Створено, протестоване, узгоджено із правом інтелектуальної власності (там, де була така потреба) понад три тисячі ресурсів ІКТ. (методичні розробки, розміщені на відповідних сайтах (рекомендації щодо проведення уроків із використанням певних засобів ІКТ, вивчення певних тем), так і про навчальні програми, сайти навчального призначення, форуми, блоги і т.ін.)	Австрія, Болгарія, Великобританія, Італія, Кіпр, Німеччин, Норвегія та Чехія.	«Діалог культур» В. Біблера і С. Курганова, «Школа самовизначення» Л. Тубельського, «Педагогіка співробітництва» Ш. Амонашвілі; «Технологія розвивальних ігор» Б. Нікітіна; Технологія індивідуалізації навчання Інге Унт, В. Шадрикова, А. Границької; Технологія інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу; Технологія рівневої

		протестоване, узгоджено із правом інтелектуальної власності (там, де була така потреба) понад три тисячі ресурсів ІКТ. Йдеться як про методичні розробки, розміщені на відповідних сайтах (рекомендації щодо проведення уроків із використанням певних засобів ІКТ, вивчення певних тем), так і про навчальні програми, сайти навчального призначення, форуми, блоги і т.ін.			диференціації М. Гузик, В. Фірсова; Технологія колективного способу навчання О. Рівіна; Метод проектів Метод «портфоліо»; Школа самовизначення О. Тубельського Школа завтрашнього дня Д. Ховарда/
Проект “PRIMAS” (Promoting Inquiry in Mathematics and Science Education Across Europe)	реалізація технології так званого “довідниково-орієнтованого” навчання	– навчання через складні та відкриті задачі; – організація самостійної роботи учнів із задачами та проблемами: як індивідуальної, так і групової (остання переважно у гетерогенних групах); – зміна ролі вчителя, який виступає	створені методичні рекомендації, які спрямовані на допомогу вчителям у розвитку дослідницьких навичок учнів та широкий спектр професійних курсів для розвитку і створення можливостей для вчителів використовувати ефективні методи навчання.	Чотирнадцять університетів Великобританії, Данії, Іспанії, Кіпру, Нідерландів, Німеччини, Норвегії, Румунії, Словаччини, Швейцарії, Угорщини та Мальти	

		помічником учнів, допомагаючи їм долати перешкоди, що виникають у процесі вирішення проблем. При цьому допомога повинна бути мінімальною			
Проект “PARRISE” (“Promoting attainment of responsible research and innovation in science education”)	збирання, упорядкування та впровадження інноваційних технологій та засобів навчання на рівні початкової та середньої школи.	<ul style="list-style-type: none"> – забезпечити загальноосвітню основу для соціально-наукового дослідження на основі навчання у формальних та неформальних навчальних середовищах; – визначити приклади інновацій у практичній педагогічній діяльності; – побудувати мережу транснаціональних громад, що складатиметься із викладачів, вчителів, науковців та громадських експертів для реалізації 		вісімнадцять університетів Австрії, Великобританії, Естонії, Кіпру, Ізраїлю, Іспанії, Португалії, Нідерландів, Франції, Угорщини та Швеції	

		<p>найкращих інноваційних прийомів, методів, засобів та технологій;</p> <p>– розробити перелік компетенцій, які складають основу для соціально-наукового дослідження навчання у формальних та неформальних навчальних середовищах для європейських вчителів початкової (віком 10-12 років) та двох ступенів середньої школи (віком 12-16 та 16-18 років);</p> <p>– розповсюджувати навчальні ресурси та приклади найкращих педагогічних практик через сайт, цифрові та друковані видання;</p> <p>– оцінити успіхи підготовки викладачів із допомогою розроблених та дібраних матеріалів</p>			
--	--	---	--	--	--

Проект “mc”2	зорієнтований на проектування та розробку системи використання ІКТ у навчанні математики	розробка, створення та впровадження в навчальний процес так званої “с-книги” (с-book) – цифрової системи як рушійної сили творчих процесів Проектування та творчого математичного мислення	створення чотирьох груп відповідно учотирьох країнах, кожна з яких складається із різних суб’єктів, що: – беруть участь у розробці та виробництві цифрового контенту для розвитку творчого математичного мислення; – створюють методичні ресурси для с-книги з метою розвитку творчого математичного мислення та організовують співпрацю на регіональному, міжрегіональному та європейському рівнях; – розширюють знання фахівців щодо творчого вдосконалення цифрового освітнього контенту за допомогою: • прагматичного оцінювання навчального процесу із використанням с-книг та перспектив їх поширення в освіті (зокрема, у математичній освіті); • створення методичних рекомендацій та розробки принципів використання с-	університети Утрехта (Нідерланди), Барселони (Іспанія), Потсдама (Німеччина), імені Клода Бернара (Ліон, Франція), імені Мартіна Лютера (Галле-Віттенберг, Німеччина), інститути обчислювальної техніки та управління (Патри, Греція) та освіти (Лондон, Великобританія) і компанії “Aristod”, “Talent” “Testaluna”	
--------------	--	--	--	---	--

			книгунавчання; • поширення цифрових засобів навчання		
STEAM – освіта (Science, Technology, Engineering and Mathematics) — наука, технології, інженерія, математика	створення умов щодо збалансованого гармонійного формування науково-орієнтованої освіти на основі модернізації математично-природничої та гуманітарних профілів освіти	підготовка рекомендацій Міністерству освіти і науки щодо програм дисциплін, що входять в STEM-цикл; • реалізація програм для впровадження інноваційних методів навчання в навчальних закладах; • надання можливостей для учнів і студентів для проведення дослідницької та експериментальної роботи на сучасному обладнанні; • проведення конкурсів, олімпіад для самореалізації; • створення інформаційних майданчиків; • профорієнтація; • розвиток міжнародного співробітництва.	дозволить сформувати в майбутніх учителів математики найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему; - уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків; - уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення; - гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції; - оригінальність, відхід від шаблону; - здатність до перегруповування ідей та зв'язків; - здатність до абстрагування або аналізу; - здатність до конкретизації або синтезу; - відчуття гармонії в організації ідеї.	Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США	Головна мета STEM-освіти полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» Щодо Посилення Розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях; створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності

					науково-педагогічних працівників.
Smart-освіта	найбільш ефективний процес навчання, за рахунок перенесення освітнього процесу в електронне середовище. Такий підхід дає можливість надати доступ до знань кожному бажаючому, розширити межі навчання	використання сучасних технологій навчання (інтерактивних) та технологій здійснення навчального процесу з використанням сучасної креативної освіти: SMARTBoard, SMART-art, SMARTClassroom(стабільні і мобільні) віртуальні лабораторії з використанням SMART-технологій, електронного і мобільного навчання за допомогою мобільних пристроїв, малогабаритні бездротові пристрої та системи з індивідуальною траєкторією навчання, «інтелект-тренінги» для SMART-навчання.	додаткові можливості для професійної реалізації учасників освітнього процесу на ринку праці	Південна Корея, Японія, Австралія, Нідерланди	Основними SMART-технологіями навчання, що використовуються у ЗВО в сучасних умовах наразі є: - проведення занять за допомогою мультимедійних презентацій. - інтерактивні дошки SMART Boards; - інтерактивні дисплеї Sympodium

Додаток Б

- MOODLE,
- Edmodo,
- Google Classroom,
- Студія онлайн-освіти Educational Era <https://www.ed-era.com/>
- iLearn (<https://ilearn.org.ua/>) – цікаве, безкоштовне і доступне 24/7 навчання
- Prometheus <https://prometheus.org.ua/>
- Інтерактивні підручники Edera <https://www.ed-era.com/books/>
- Мультимедійні підручники КМ Медіа (з відео і можливістю читати на телефонах) <http://kmmedia.com.ua/books/>
- Українська програма – каталог е-підручників, відео, аудіокниг для школи <http://ukrprog.com/>
- Розумники – придбання (диски та скачування з сайту) ліцензійних МОН е-підручників (педагогічні програмні засоби, тести, лабораторні практикуми та інше) <http://rozumniki.net/>
- Нова школа - навчальні диски для школярів (каталог ресурсів всіх предметів) <http://novashkola.com.ua/>
- Електронні версії підручників <https://e-pidruchnyky.net/>
- Он-лайн школа «На Урок» <https://naurok.ua/>
- Безкоштовні ресурси для налаштування дистанційного навчання:
 - <https://coggle.it/> - найпростіший інтерфейс, можна зберегти зображення в форматі PNG або PDF
 - <https://www.xmind.net/> - чудово працює на платформах Windows / Mac / Linux.
- Платформи для проведення онлайн уроків:
 - <https://classroom.google.com/> - простий, інтуїтивний інтерфейс. Якщо давно чули про цей ресурс і планувати опанувати – час настав! В мережі є купа навчальних відео, як налаштувати платформу. Приклад - <https://www.youtube.com/watch?v=C9rN1vJZJkE>

- <https://myownconference.com.ua> – платформа для проведення вебінарів. У безкоштовному варіанті є можливість підключення до 20 осіб – підійде, якщо у вас підгрупа або в класі до 20 осіб (можливо в сільських школах).

- <https://zoom.us/webinar> - проста в налаштуванні та реєстрації. В Youtube можна знайти безліч відео-пояснень, як працювати з платформою.

- Створення завдань, тестів, пазлів, вікторин <https://learningapps.org/>
- Тестування учнів в онлайн-режимі <https://www.classtime.com/uk/> та <https://naurok.com.ua/test/about>
- Каталог електронних освітніх ресурсів для учнів та вчителів <http://video.novashkola.ua/>
- Організація дистанційного навчання <https://www.pedrada.com.ua/article/2476-organizatsiya-distantsynogo-navchannya-u-shkol>
- Платформа для навчання математики, розроблена експертами з педагогіки <https://www.matific.com/ua/uk/home/>
- Завдання з математики (дошкільнята, 1-10 класи) <https://learning.ua/matematyka/>
- Онлайн курси з математики <https://naurok.ua/course/math>
- Формувальне оцінювання: <https://www.youtube.com/watch?v=Agm21SkpbNs>
- Формувальне оцінювання: https://www.youtube.com/watch?v=rN_7w3Sd3Eg
- Формувальне оцінювання: <https://www.youtube.com/watch?v=0YcO7KNKrwc>
- Сервіси для створення кросвордів, дидактичних ігор, головоломок, вікторин
<https://www.proprofs.com;>
<https://www.jigsawplanet.com;>
<http://www.classtools.net;>

<https://learningapps.org;>

<http://puzzlecup.com;>

- Сервіси для колективного збереження документів.

<https://docs.google.com;>

<http://office.microsoft.com;>

[https://drive.google.com ;](https://drive.google.com)

<https://www.dropbox.com;>

<https://picasaweb.google.com;>

- Сервіси для створення віртуальних класів.

<https://learningapps.org;>

<https://www.edmodo.com;>

- Сервіси для створення інфографіки.

<http://vizualize.me/>

<https://developers.google.com/chart/>

<https://www.easel.ly/>

<https://piktochart.com/>

<https://infogram.com/>

<https://visual.ly/>

<https://venngage.com/>

- Сервіси для організації віртуальних досок

<https://realtimeboard.com/>

<https://www.thinglink.com/>

<http://en.linoit.com/>

<https://ru.padlet.com />

- Сервіси для створення хмари слів

<https://worditout.com/>

<https://www.jasondavies.com/wordcloud/>

<https://wordart.com/>

<https://wordcloud.pro/>

<http://www.imagechef.com/>

<http://www.tagxedo.com/>

- Сервіси для створення інтелект-карт

<https://www.mindomo.com/>

<https://bubbl.us/>

<https://cacao.com/>

<https://www.mindmeister.com/>

<https://www.spiderscribe.net/>

<http://www.popplet.com/>

<https://mindnode.com/>

<https://sourceforge.net/projects/freemind/>

<https://www.xmind.net/>

<http://wisemapping.com/>

- Сервіси для створення стрічок часу

<https://www.timetoast.com/>

https://www.preceden.com/?utm_source=timerime&utm_campaign=homepage

<http://ww7.whenintime.com/>

- Фотосервіси

<https://slide.ly/collage/create>

<https://www.photovisi.com/>

<https://piklr.com/express/>

<http://www.getloupe.com/create>

- Онлайн відеоредактори

<http://www.cellsea.com/free-online-video-editor>

<https://www.iskysoft.com/ru/filmora-video-editor-mac.html>

<http://www.videotoolbox.com/>

<https://www.wevideo.com/>

<https://online-video-cutter.com/>

<http://video-editor.su/programma-dlya-obrezki-video.php>

<https://videoredaktor.ru/a/obrezka-i-narezka-video>

<https://remontka.pro/obrezat-video/>

- Сервіси для проведення онлайн опитувань

<https://docs.google.com/forms/u/0/>

<https://quizlet.com/>

<https://kahoot.com/>

<https://www.classmarker.com/>

<https://get.plickers.com/>

<https://www.easytestmaker.com/>

<https://www.quizalize.com/>

[https://www.mentimeter.com /](https://www.mentimeter.com/)

<https://nearpod.com/>

ДОДАТОК В

Кваліметричні анкети

«Оцінка рівня професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі»

Кваліметрична анкета В1

Оцініть, будь-ласка, вибравши відповідний бал, власні знання, вміння і навички, якості, що відображають вашу ІКТ-компетентність на даному етапі навчання, як майбутнього вчителя в умовах профільної школи. Кожна відповідь оцінюється балом від 1 до 5, де:

1 - дуже низький (лише знаю, що такі існують); **2 - низький** (знаю назви програмного та апаратного забезпечення для реалізації вказаного виду діяльності); **3 – середній** (допускаю помилки при реалізації вказаних завдань професійної діяльності засобами ІКТ, але, можу їх самостійно усунути); **4 - достатній** (вмію застосовувати різні засоби ІКТ у вказаних видах професійної діяльності); **5 – високий** (застосовував(-ла) різні засоби і ресурси ІКТ та створював власні ІКТ ресурси для забезпечення вказаних видів діяльності).

Курс навчання _____ Група _____

№ п/п	Кваліфікаційні характеристики показників критеріїв оцінки	Бал
1	Здатність щодо використання ІКТ загального призначення у навчальній діяльності (користувач ПК)	1 2 3 4 5
2	Здатність щодо використання ІКТ в галузі педагогічних технологій (ведення звітності, створення журналів, підготовка звітних документів, створення та редагування дидактичних та методичних матеріалів та іншого з використанням різноманітного ПЗ)	1 2 3 4 5
3	Здатність щодо використання електронних освітніх ресурсів, мультимедійної дошки та різнотипних ІКТ для вивчення та навчання математики тощо.	1 2 3 4 5
4	Уміння знаходити, передавати і продукувати різнотипну навчальну інформацію з використанням засобів інформаційно- комунікаційних технологій (ІКТ).	1 2 3 4 5
5	Уміння визначати переваги і використання засобів ІКТ при освоєнні навчальних дисциплін і професійних модулів.	1 2 3 4 5
6	Активність (частота) щодо використання засобів інформаційно- комунікаційного освітнього середовища (електронні навчально-методичні комплекси, системи керування навчальним контентом, комп'ютерні навчальні системи і тренажери, електронні бібліотеки, педагогічні програмні засоби, тестові системи, віртуальні спільноти,	1 2 3 4 5

	<i>web-сайт закладу тощо)</i> при засвоєнні навчальних дисциплін і професійних модулів.	
7	Знання щодо змісту і технологій формування в учнів профільної школи готовності використовувати засоби ІКТ в освітній діяльності.	1 2 3 4 5
8	Здатність на практиці організовувати освітню роботу школярів профільної школи із використанням засобів ІКТ.	1 2 3 4 5
9	Здатність і готовність ведення баз даних, електронного журналу, розробки методичних матеріалів із використанням ІКТ, управління діяльністю учнів у відкритих системах навчання (Moodle, Google Classroom тощо) та онлайн-середовищах.	1 2 3 4 5
10	Знання різних видів електронних освітніх ресурсів (ЕОР), мультимедійних засобів навчання (МЗН), комп'ютерно-, хмаро-орієнтованих, мобільних математичних систем (МС) із математики для профільної школи.	1 2 3 4 5
11	Здатність щодо застосування ЕОР, МЗН та комп'ютерно-, хмаро-орієнтованих, мобільних МС в освітній практиці профільної школи.	1 2 3 4 5
12	Здатність розробляти інтерактивні види ЕОР та МЗН.	1 2 3 4 5
13	Здатність освоювати нові ІКТ, зокрема предметно-орієнтовані, оцінювати їх функціональні можливості та придатність для вирішення професійних завдань.	1 2 3 4 5
14	Створення індивідуального сценарію мультимедійного Проєкту на задану тему, розробка <i>структури</i> сценарію та <i>змісту</i> елементів (текстових, графічних, звукових, відео, простої анімації)	1 2 3 4 5
15	Створення та редагування <i>текстових</i> об'єктів мультимедіа додатку.	1 2 3 4 5
16	Створення і редагування <i>графічних</i> об'єктів засобами програм растрової та векторної графіки.	1 2 3 4 5
17	Зміст поняття «Інформаційні технології»	1 2 3 4 5
18	Створення та обробки <i>звукових</i> елементів, з використанням програм звукозапису та конвертації аудіо-відеофайлів.	1 2 3 4 5
19	Створення та редагування <i>відеофайлів</i> .	1 2 3 4 5
20	Технологія та особливості <i>зв'язування</i> інформаційних об'єктів засобами 2D та 3D презентацій.	1 2 3 4 5
	Рейтинговий бал	

*Авторський доробок

Кваліметрична анкета В2

Оцініть, будь-ласка, вибравши відповідний бал, власні знання, вміння і навички, якості, що відображають вашу готовність до використання інноваційних технологій на даному етапі навчання, як майбутнього вчителя в умовах профільної школи. Кожна відповідь оцінюється балом від 1 до 5, де:

1 - дуже низький (лише знаю, що такі існують); **2 - низький** (знаю назви програмного та апаратного забезпечення для реалізації вказаного виду діяльності); **3 – середній** (допускаю помилки при реалізації вказаних завдань професійної діяльності засобами інноваційних педагогічних технологій, але, можу їх самотійно усунути); **4 - достатній** (вмію застосовувати різні засоби інноваційних педагогічних технологій у вказаних видах професійної діяльності); **5 – високий** (застосовував(-ла) різні засоби і ресурси інноваційних педагогічних технологій та створював власні інноваційні педагогічні технології для забезпечення вказаних видів діяльності).

Курс навчання _____ Група _____

№ п/п	Кваліфікаційні характеристики показників критеріїв оцінки	Бал
1	Здатність відмовитися від стереотипів педагогічного мислення.	1 2 3 4 5
2	Творче використання результатів інноваційних досліджень.	1 2 3 4 5
3	Варіативність педагогічної діяльності.	1 2 3 4 5
4	Застосування в педагогічній практиці засобів діагностики та корекції індивідуальних особливостей школярів, реалізація різнорівневого підходу.	1 2 3 4 5
5	Розроблення авторської ідеї навчання.	1 2 3 4 5
6	Вміння оцінити конкретні інноваційні педагогічні технології та визначити їх цільове призначення.	1 2 3 4 5
7	Прагнення творчо оволодіти професійними інноваційними педагогічними технологіями.	1 2 3 4 5
8	Володіння технікою організації і проведення дослідно-експериментальної роботи щодо апробації та впровадження педагогічних інноваційних технологій.	1 2 3 4 5
9	Творче перетворення середовища розвитку учнів на основі власних інноваційних педагогічних технологій.	1 2 3 4 5
10	Ви більш схильні до пошуку використанню нових інноваційних педагогічних технологій.	1 2 3 4 5
11	В майбутньому планую брати активну участь у створенні та реалізації інноваційних педагогічних Проєктів.	1 2 3 4 5
12	Ви володієте знаннями про особливості інноваційної діяльності, обізнані з новими технологіями навчання.	1 2 3 4 5
13	Уміння здійснювати вибір інноваційної педагогічної технології.	1 2 3 4 5

14	Розуміння сутності педагогічних інноваційних технологій та рівнів творчої діяльності вчителя	1	2	3	4	5
15	Уміння аналізувати наявні педагогічні інноваційні технології, зіставляти їх із власними інтересами і досягненнями, використовувати у власній педагогічній діяльності.	1	2	3	4	5
16	Під керівництвом викладача Ви зможете виконати навчальний Проєкт і захистити його	1	2	3	4	5
17	Ви можете спланувати подальші дії педагогічної діяльності згідно з отриманими результатами	1	2	3	4	5
18	Вам вдалось створити власну інноваційну педагогічну технологію, розробити власний педагогічний Проєкт	1	2	3	4	5
19	Ви намагаєтесь знайти оригінальне рішення педагогічної задачі	1	2	3	4	5
20	Ви апробували ігрові методи, проводили нестандартні уроки тощо під час педагогічної практики	1	2	3	4	5
	Рейтинговий бал					

*Авторський доробок

Кваліметрична анкета ВЗ

Оцініть, будь-ласка, вибравши відповідний бал, власні знання, вміння і навички, якості, що відображають вашу stem-компетентність на даному етапі навчання, як майбутнього вчителя в умовах профільної школи. Кожна відповідь оцінюється балом від 1 до 5, де:

1 - дуже низький (лише знаю, що такі існують); **2 - низький** (знаю назви програмного та апаратного забезпечення для реалізації вказаного виду діяльності); **3 – середній** (припускаю помилки при реалізації вказаних завдань професійної діяльності засобами SMART-технологій, але, можу їх самостійно усунути); **4 - достатній** (увмію застосовувати різні засоби SMART-технологій у вказаних видах професійної діяльності); **5 – високий** (застосовував(-ла) різні засоби і ресурси SMART-технологій та створював власні SMART-ресурси для забезпечення вказаних видів діяльності).

Курс навчання _____ Група _____

№ п/п	Кваліфікаційні характеристики показників критеріїв оцінки	Бал
1	Застосування технології QR-кодування.	1 2 3 4 5
2	Застосування технології BYOD.	1 2 3 4 5
3	Застосування технології BYOD.	1 2 3 4 5
4	Застосування технології Smartboard.	1 2 3 4 5
5	Застосування технології SMART Table.	1 2 3 4 5
6	Застосування технології SMART kapp.	1 2 3 4 5
7	Набуття вмінь і навичок структурувати зміст візуалізувати дидактичний матеріал засобами Smart-технологій в умовах профільної школи.	1 2 3 4 5
8	Моделювання взаємодії майбутнього вчителя і дітей у процесі застосування зазначених Smart-технологій в умовах профільної школи.	1 2 3 4 5
9	Вимоги до технології створення Smart-підручника.	1 2 3 4 5
10	Фактори викристання SMART-технологій в умовах профільної школи.	1 2 3 4 5
11	Позитивні сторони застосування Smart-технологій в умовах профільної школи.	1 2 3 4 5
12	Головні <i>принципи</i> SMART-освіти в умовах профільної школи.	1 2 3 4 5
13	Застосування технології m-learning.	1 2 3 4 5
14	Застосування технології e-learning.	1 2 3 4 5
15	Застосування технології дистанційного навчання.	1 2 3 4 5
16	Застосування технології Meetoo.	1 2 3 4 5

17	Зміст поняття «SMART-технології»	1	2	3	4	5
18	Зміст поняття «STEM-освіта»	1	2	3	4	5
19	Умови ефективного застосування SMART-технологій	1	2	3	4	5
20	Зміст і структура SMART Exchange	1	2	3	4	5
	Рейтинговий бал					

*Авторський доробок

Кваліметрична анкета В4

Оцініть, будь-ласка, вибравши відповідний бал, власні знання, вміння і навички, якості, що відображають вашу математичну компетентність на даному етапі навчання, як майбутнього вчителя в умовах профільної школи. Кожна відповідь оцінюється балом від 1 до 5, де:

1 - дуже низький (лише знаю, що такі існують); **2 - низький** (знаю назви програмного та апаратного забезпечення для реалізації засобами методу математичного моделювання); **3 – середній** (допускаю помилки при реалізації дослідження методом математичного моделювання, але можу їх самостійно усунути); **4 - достатній** (вмію застосовувати різні засоби дослідження методу математичного моделювання у вказаних видах професійної діяльності); **5 – високий** (застосовував(-ла) різні засоби і ресурси засобами методу математичного моделювання та робила власні дослідження методом математичного моделювання).

Курс навчання _____ Група _____

№ п/п	Кваліфікаційні характеристики показників критеріїв оцінки	Бал
1	Уміння застосовувати математичні знання в повсякденному житті, переносити на мову цифр і формул реальну ситуацію, володіти методом математичного моделювання, досліджувати отриману модель, робити висновки й прогнози.	1 2 3 4 5
2	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для практичних розрахунків за формулами, використовуючи при необхідності довідкові матеріали й обчислювальні пристрої.	1 2 3 4 5
3	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для побудови й дослідження математичних моделей.	1 2 3 4 5
4	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для опису й дослідження за допомогою функцій реальних залежностей, подання їх графічно.	1 2 3 4 5
5	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для інтерпретації графіків реальних процесів.	1 2 3 4 5
6	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для розв'язання геометричних, фізичних, економічних та інших прикладних задач, у тому числі завдань на найбільші й найменші значення із застосуванням апарату математичного аналізу.	1 2 3 4 5

7	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для аналізу реальних числових даних, поданих як діаграми, графіки, аналіз інформації статистичного характеру.	1	2	3	4	5
8	Використання методів математичного моделювання в практичній діяльності й повсякденному житті для дослідження (моделювання) практичних ситуацій на підставі вивчених формул і властивостей фігур.	1	2	3	4	5
9	Пряме застосування в знайомій ситуації відомих фактів, стандартних прийомів, розпізнавання математичних об'єктів і властивостей, виконання стандартних процедур, застосування відомих алгоритмів і технічних навичок, робота зі стандартними, знайомими виразами і формулами, безпосереднє виконання обчислень.	1	2	3	4	5
10	Репродуктивна діяльність щодо розв'язання задач, які, хоч і не є типовими, але все ж знайомі майбутньому вчителю математики або виходять за межі відомого дуже мало.	1	2	3	4	5
11	Уміння та навички щодо формулювання задачі, завдяки якій можна визначити характеристики реальної ситуації, явища, об'єкта, що моделюються.	1	2	3	4	5
12	Виділення факторів, що викликають похибку при побудові математичної моделі.	1	2	3	4	5
13	Проведення цифрового моделювання засобами інформаційних технологій (використання пакету моделювання динамічних систем Simulink (MATLAB)).	1	2	3	4	5
14	Уміння та навички перекладати розроблені уявлення про об'єкти і взаємозв'язки на мову математичних формул та знаків, у вигляді рівнянь або систем рівнянь.	1	2	3	4	5
15	Здатність оцінити ефективність застосування розробленої математичної моделі в порівнянні з існуючими розробками, які базуються на спостереженнях, прогнозах або теоретичних знаннях	1	2	3	4	5
16	Уміння та навички робити інтерпретацію одержаних даних та формулювати висновки, порівнюючи розроблену модель з реальним об'єктом дослідження	1	2	3	4	5
17	Зміст поняття «математичне моделювання»	1	2	3	4	5
18	Зміст поняття «математична модель»	1	2	3	4	5
19	Уміння та навички створювати та описувати приблизну (ідеальну) модель об'єкта дослідження для створення в подальшому її математичного опису	1	2	3	4	5
20	Уміння та навички обирати відповідні об'єкти, знаходити взаємозв'язки між компонентами досліджуваного процесу, явища, системи	1	2	3	4	5

	Рейтинговый бал	
--	-----------------	--

*Авторський доробок

Кваліметрична анкета В5

№ п/п	Кваліфікаційні характеристики показників критеріїв оцінки	Бал
1	Навчальний кейс (case-stated method), зміст і структура.	1 2 3 4 5
2	Аналітичний кейс (case-incident method), зміст і структура.	1 2 3 4 5
3	Євристичний кейс (case-problem method), зміст і структура.	1 2 3 4 5
4	Науково дослідницький кейс (case-study method), зміст і структура.	1 2 3 4 5
5	Кейси-випадки, зміст і структура.	1 2 3 4 5
6	Допоміжні кейси, зміст і структура.	1 2 3 4 5
7	Кейси-вправи, зміст і структура.	1 2 3 4 5
8	Кейси-прикладні, зміст і структура.	1 2 3 4 5
9	Комплексні кейси, зміст і структура.	1 2 3 4 5
10	Кейси-рішення, зміст і структура.	1 2 3 4 5
11	Структурований кейс (highly structures).	1 2 3 4 5
12	«Маленькі начерки» (short vignettes) , зміст і структура.	1 2 3 4 5
13	Класичні кейси, зміст і структура.	1 2 3 4 5
14	Великі неструктуровані кейси, зміст і структура.	1 2 3 4 5
15	Друкований кейс, зміст і структура.	1 2 3 4 5
16	Мультимедіа кейс, зміст і структура.	1 2 3 4 5
17	Зміст і структура методу кейс-стаді, зміст і структура.	1 2 3 4 5
18	Зміст поняття «кейс» , зміст і структура.	1 2 3 4 5
19	Відеокейс, зміст і структура.	1 2 3 4 5
20	Кейси – «першовідкривачі», зміст і структура	1 2 3 4 5
	Рейтинговий бал	

*Авторський доробок

**Анкета для оцінки рівня сформованості професійних знань, умінь та навичок
у студентів (учителів)**

Шановний студенте (вчителю)!

З метою подальшого удосконалення освітнього процесу в ЖДУ імені Івана Франка просимо Вас виступити як експерт й оцінити ступінь сформованості у Вас професійних знань, необхідних майбутньому вчителю інформатики для успішної реалізації своєї професійної діяльності в умовах розвитку творчого мислення старшокласників у позанавчальній діяльності за 10-ти бальною шкалою: 1 – відсутнє; 2 – дуже низький рівень сформованості знання; 3 – низький; 4 – нижче середнього; 5 – трохи нижче середнього; 6 – середній; 7 – трохи вище середнього; 8 – вище середнього; 9 – високий; 10 – дуже високий рівень сформованості знання.

Якщо Ви вважаєте, що положення, зазначені в анкеті, вимагають доповнення або некоректно сформульовані, то просимо Вас внести свої корективи із значенням рівня сформованості знань.

<i>№</i>	<i>Показники</i>	<i>Ступінь важливості (від 0 до 1)</i>	<i>Рівень сформованості знання на даний момент</i>
<i>Когнітивний компонент (психолого-педагогічні знання)</i>			
1	індивідуальних і вікових особливостей дітей профільної школи		
2	основ моделювання педагогічних ситуацій (у т.ч. таких, що виникають при організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи)		
3	психологічних механізмів організації технологізації освітнього процесу		
4	психології творчої діяльності та умов організації технологізації освітнього процесу		
5	засобів, форм і методів процесу навчання учнів профільної школи		
6	сучасних технологій навчання		
7	передового педагогічного досвіду з питань організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи		
<i>Когнітивний компонент (фахові знання)</i>			
1	історія фізико-математичної науки		

2	додаткові розділи алгебри та геометрії		
3	операційних систем, офісного програмного забезпечення		
4	теоретичних основ баз даних		
5	комп'ютерних комунікацій і мереж, мережі Інтернет, інформаційного пошуку та роботи з електронною поштою		
6	мультимедійного дизайну		
7	теорії алгоритмів		
8	парадигм процедурного, функціонального та логічного програмування		
9	технології розробки програмного забезпечення		
10	теорії систем та математичного моделювання		
11	систем та методів прийняття рішень		
12	комп'ютерного моделювання		
13	систем штучного інтелекту		
14	основ науково-дослідної діяльності		
<i>Когнітивний компонент (методичні знання)</i>			
1	змісту освітніх стандартів з математики як у навчальній, так		
2	програм, підручників, посібників математики профільної школи		
3	методики викладання окремих тем і питань курсу профільної школи		
4	засобів навчання математики		
5	принципів і методів навчання математики		
6	форм організації технологізації освітнього процесу		
7	знання специфіки організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи		
8	функцій, видів контролю, оцінки результатів навчання учнів профільної школи		
9	знання принципів відбору наочного і дидактичного матеріалу		
10	знання методики розв'язування завдань та задач профільної школи		

11	знання методики технологізації освітнього процесу		
12	знання методики організації кейс-задач		
<i>Операційно-діяльнісний критерій</i>			
1	гностичні	здійснювати пошук, зберігати і обробляти інформацію у формі знань для використання її у професійній діяльності; вивчати інтереси, нахили, здібності учнів та умови, що впливають на їх розвиток та на розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики та в позанавчальній діяльності	
2		здійснювати діагностику й аналіз власної діяльності з формування в учнів комп'ютерної грамотності та творчого розв'язання завдань	
3		визначати умови, шляхи і засоби для успішного впровадження передового педагогічного досвіду з навчання старшокласників розв'язуванню олімпіадних завдань та задач математики, написання науково-дослідницьких робіт	
4		планувати процес навчання та передбачати кінцевий результат	
5		прогнозувати результати творчої діяльності та можливі труднощі в досягненні поставлених цілей	
6	проектувальні	планувати власну діяльність і активність учнів з урахуванням найближчих цілей позанавчальної діяльності	
7		проектувати види діяльності та комплексне використання засобів навчання в позанавчальній діяльності з математики	
8		прогнозувати реалізацію зв'язків вивчення математики з вивченням інших предметів	

9		планувати позанавчальну роботу з учнями з метою розвитку в них творчого мислення		
10	конструктивні	здійснювати добір та структурування навчального матеріалу при вивченні конкретної теми		
11		добирати технології, форми, методи і прийоми конструктивної діяльності відповідно до вікових та індивідуальних особливостей учнів		
12		розділяти та пояснювати кожен дію у найбільш зручний спосіб її виконання		
13		виокремлювати творчо обдарованих учнів		
14		розподіляти та підбирати найбільш раціональні рішення щодо розміщення учнів та розподілу між ними обов'язків під час різних видів діяльності (за комп'ютером, біля дошки, робота у групах та ін.)		
15	організаторські	заохочувати учнів до поглибленого вивчення математики власним прикладом		
16		використовувати ігрові моменти під час позанавчальної діяльності із застосуванням комп'ютерної техніки та сучасних інформаційних технологій		
17		організовувати спільну творчу діяльність, спрямовану на формування соціально значущих якостей особистості учня		
18		зберігати і створювати інформацію у формі знань для використання її у професійній діяльності		
19	комунікативні	добирати оптимальний стиль спілкування у різних ситуаціях		
20		здатність керувати процесом навчання		
21		володіти навичками вербального та невербального мовлення		
22		встановлення партнерських стосунків з колегами й батьками		

23		будувати діалогічну взаємодію з учнями		
42	технічні	підключати комп'ютерне й інше обладнання навчального призначення та встановлювати програмне забезпечення		
43		обслуговувати комп'ютерну, периферійну та іншу оргтехніку, адмініструвати комп'ютерну мережу та здійснювати її дрібний ремонт		
44		використовувати інформаційно-комунікаційні технології для спілкування та спільної роботи з колегами, батьками		
45		використовувати інформаційно-комунікаційні технології для оцінювання знань та умінь учнів у навчальному процесі		
46		використовувати комп'ютерні мережі та Інтернет для ознайомлення учнів з новими досягненнями науки і техніки в рамках математики та власного саморозвитку, самоосвіти		
47		використовувати навчальне програмне забезпечення для зацікавлення учнів та набуття ними практичних навичок		
Результативно-рефлексивний критерій				
1	самооцінка			
2	самопізнання			
3	самовиховання			
4	самоствердження			
5	самоаналіз власних думок, почуттів, учинків			
6	спрямованість рефлексивного мислення на об'єкти професійної діяльності, оцінку процесу й продукту творчої праці учнів			
7	пізнання реального «Я» та зіставлення з ідеальним			
8	спрямованість рефлексивного мислення на особистісні професійні якості			
9	спрямованість рефлексивного мислення на власні емоційні та комунікативні реакції			

Додаток Г
ПРОГРАМА
навчального курсу для поглибленого вивчення
«ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
МАТЕМАТИКИ ДО ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ»
ВСТУП

Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі здійснюється упродовж професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах магістратури.

Професійна підготовка майбутніх учителів математики відповідно до навчального плану освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» включає навчальні дисципліни нормативної і варіативної частин навчального плану. Навчальний курс для поглибленого вивчення «Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі» є дисципліною варіативної частини навчального плану, за вибором студента.

Поглиблене вивчення навчального курсу в системі професійної підготовки відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» забезпечує формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі.

Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС – 2 кредити.

Розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять відповідно до ст. 50 Закону України «Про вищу освіту» представлено у табл 1.

Таблиця 1

Назва навчального курсу	Кількість кредитів 2 (72 год) Розподіл за видами занять
Формування професійної готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі	Лекції 12 годин Семінари 4 години Практичні заняття 6 годин Самостійна робота 24 годин Індивідуальна робота 22 годин Залік 2 год

Таблиця 2

Тематичний план лекційних занять

№	Тема	Годин
1	Технологізація освітнього процесу як наукова проблема	2
2	Сучасний учитель математики в освітньому євроінтеграційному просторі.	2
3	Готовність до технологізації освітнього процесу у профільній школі як складова професійної готовності майбутнього вчителя математики.	2
4	Освітнє середовище профільної школи як чинник формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики	2
5	Компоненти, критерії та рівні сформованості готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики в умовах профільної школи	2
6	Організаційно-методичні засади формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики в умовах профільної школи	2

Всього		12
--------	--	----

Таблиця 3

Тематичний план семінарів і практичних занять

№	Тема	Годин
1	Семінар «Готовність до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі: теоретико-методологічний аспект»	2
2	Практичне заняття	2
3	Заліковий модульний контроль	2
4	Семінар «Організаційно-педагогічні умови формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі»	2
5	Практичне заняття	2
6	Заліковий модульний контроль	2
Всього		12

Таблиця 4

Тематичний план самостійної роботи

№	Тема	Годин
1	Особистість учителя математики в умовах профільної школи	4
2	Характеристика критеріїв прояву компонентів готовності до технологізації освітнього процесу	4
3	Діагностичний інструментарій для вивчення змістових конфігурацій готовності до технологізації освітнього процесу. Принципи складання авторських опитувальників та анкет.	4

4	Мотивація досягнення як умова формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі	4
5	Когнітивно-пізнавальні можливості змісту інноваційних технологій для формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі	4
6	Соціально-комунікативний простір в процесі інтерактивної взаємодії суб'єктів освітнього процесу	4
Всього		24

Таблиця 5

Тематичний план індивідуальної роботи

№	Тема	Годин
1	Вирішення проблемних ситуацій, кейсів В1.	4
2	Вирішення проблемних ситуацій, кейсів В2.	4
3	Вирішення проблемних ситуацій, кейсів В3.	4
4	Індивідуальний творчий Проєкт	10
Всього		22

Змістовий модуль I

«Готовність до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі: теоретико-методологічний аспект»

Тема 1. Технологізація освітнього процесу як наукова проблема

План лекційного заняття

1. Змістовий аналіз та взаємозв'язок педагогічних категорій «технологія», «педагогічна технологія», «освітні технології», «технології навчання», «методики навчання» «технологізація», «технологізація освітнього процесу».

2. Аналіз теоретико-методологічних підходів до проблеми технологізації освітнього процесу.

3. Технологізації освітнього процесу як мета професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах профільної школи.

Завдання й запитання для обговорення

1. У чому полягають гуманістично-філософські аспекти проблеми технологізації освітнього процесу?

2. Яку роль виконує технологізація освітнього процесу у структурі компетентностей майбутніх учителів математики в умовах профільної школи?

Завдання для самостійної роботи

1. Підготувати реферативну доповідь на тему: «Трансформація категорії «технологізація».

2. Написати твір-есе «Технологізація як міждисциплінарна категорія».

Тема 2. Сучасний вчитель математики в освітньому євроінтеграційному просторі.

План лекційного заняття

1. Професія педагога в історичній ретроспективі та її роль у сучасному суспільстві в умовах профільної школи.

2. Погляди зарубіжних дослідників на постать педагога в освітньому процесі в умовах профільної школи.

3. Особистісний профіль сучасного педагога в умовах профільної школи.

4. Переваги й обмеження професії педагога.

Завдання й запитання для обговорення

1. Дайте наукове визначення поняття «професіоналізм».
2. У чому полягають особливості професійної педагогічної діяльності вчителя математики в умовах профільної школи?
3. Як, на вашу думку, трансформується професія вчителя математики в майбутньому?

План практичного заняття

1. Підготуватися до дискусії на тему: «Сучасний вчитель математики в освітньому євроінтеграційному просторі».
2. Складіть психограму і професіограму майбутнього вчителя математики і презентуйте її в малих групах. Узагальнення: найбільш важливі особистісні і професійні риси сучасного педагога.
3. Мозковий штурм на тему: «Як зробити престижною професію сучасного педагога?».

Завдання для самостійної роботи

1. Підготувати реферативну доповідь на тему: «Проблеми і перспективи профільної школи» (назвати головні проблеми, висловити свої погляди на майбутнє; виділити ту проблему, яку вважаєте основною, визначити її причини, запропонувати способи розв'язання).
2. Написати твір-есе «Я і моя професія».

Тема 3. Готовність до технологізації освітнього процесу у профільній школі як складова професійної готовності майбутнього вчителя математики

План лекційного заняття

1. Поняття готовності до технологізації освітнього процесу.
2. Складові готовності студентів до технологізації освітнього процесу:
 - позитивне ставлення до професії педагога та реалізації педагогічної діяльності;
 - професійно важливі якості та мотиви професійної діяльності, а також внутрішнє прагнення студента до технологізації освітнього процесу – знання, вміння, навички готовності до технологізації освітнього процесу.

3. Характеристика етапів становлення готовності до технологізації освітнього процесу як складової професійної готовності майбутнього вчителя математики.

Завдання й запитання для обговорення

1. Який зміст ви вкладаєте в поняття «готовність до технологізації освітнього процесу»?

Завдання для самостійної роботи

1. Проаналізуйте етапи готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи.

2. Опишіть чинники, які сприяють і перешкоджають професійній готовності особистості.

Тема 4. Освітнє середовище профільної школи як чинник формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики.

План лекційного заняття

1. Поняття освітнього середовища профільної школи.

2. Основні властивості освітнього середовища.

3. Основні компоненти освітнього середовища профільної школи як чинника формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики (просторово-предметний, соціально-комунікаційний, психолого-дидактичний, пізнавально-мотиваційний).

Завдання й запитання для обговорення

1. Чому саме освітнє середовище закладу освіти виконує таку важливу роль у формуванні готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх фахівців?

2. Стосовно проблеми формування готовності до технологізації освітнього процесу, чи можна стверджувати, що освітнє середовище відіграє визначальну роль у вказаному процесі?

Завдання для самостійної роботи

1. Змодельуйте ситуації з реального освітнього процесу, коли спостерігалася позитивна роль освітнього середовища закладу освіти.

2. З'ясуйте, на які саме особистісні якості має вплив освітнє середовище закладу освіти?

Тема 5. Компоненти, критерії та рівні сформованості готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики в умовах профільної школи

План лекційного заняття

1. Сутність когнітивно-пізнавального компонента.
2. Сутність операційно-діяльнісного компонента.
3. Сутність потребово-мотиваційного компонента.
4. Сутність рефлексивно-ціннісного компонента.
5. Сутність соціально-комунікативного компонента.

План практичного заняття

1. Характеристика критеріїв прояву компонентів готовності до до технологізації освітнього процесу.

2. Змістові ознаки рівнів сформованості готовності до технологізації освітнього процесу.

3. Діагностичний інструментарій для вивчення змістових конфігурацій готовності до технологізації освітнього процесу. Принципи складання авторських опитувальників та анкет.

4. Проведення рольової гри «Моя майбутня професійна кар'єра».

Завдання й запитання для обговорення

1. На підставі яких теоретико-методологічних засад виокремлено зазначені компоненти готовності до до технологізації освітнього процесу?

2. Чи притаманні зазначені критерії вам особисто?

3. Який Ваш рівень сформованості готовності до технологізації освітнього процесу?

Завдання для самостійної роботи

1. Складіть анкету для вивчення готовності до технологізації освітнього процесу.

Змістовий модуль II.

Організаційно-педагогічні умови формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі

Тема 6. Організаційно-методичні засади формування готовності до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі

1. Принципи методичних засад формування готовності до до технологізації освітнього процесу майбутніх учителів математики у профільній школі

2. Самостійна робота студентів.

3. Педагогічна практика.

4. Сутність інноваційних технологій навчання

5. Застосування інноваційних методів у середовищі студентської групи.

*Авторський доробок

МАЙСТЕР-КЛАС
«ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У
ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ МАТЕМАТИКИ ДО
ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ»

Частина I (45 хв)

Інтерактивна лекція дискусія
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У
ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Частина II (45 хв)

- 2.1. Застосування методу Case-study у вирішенні ситуативних задач математичного моделювання у прикладних дослідженнях (Кейс модельних ситуативних задач 1)
- 2.2. Вирішення ситуативних задач застосування математичного моделювання на уроках математики у профільній школі (Кейс модельних ситуативних задач 2)
- 2.3. Самоаналіз та самооцінка готовності до реалізації фахових компетенцій (заповнення кваліметричних анкет, підведення підсумків).

*Авторський доробок

Частина I (45 хв)

Інтерактивна лекція дискусія

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У
ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Математичне моделювання відіграє велику роль у наукових дослідженнях, оскільки воно є методологією наукових досліджень, але в той же час математичне моделювання не замінює собою математику, фізику, біологію та інші наукові дисципліни і не конкурує з ними, а навпаки воно виконує синтезуючу роль, яку важко переоцінити.

Метою моделювання є здобуття, обробка, представлення і використання інформації про об'єкти, які взаємодіють між собою і зовнішнім середовищем; а модель тут виступає як засіб пізнання властивостей і закономірностей поведінки об'єкту. Основним призначенням моделі в задачах управління є прогноз реакції об'єкту на керуючі впливи.

Задача моделювання полягає в тому, що для заданого об'єкта потрібно підібрати такий опис, який у повній мірі відображав би оригінал з точки зору заданої мети моделювання.

Математичне моделювання можна розглядати як засіб вивчення реальної системи шляхом її заміни зручнішою для експериментального дослідження системою (моделлю), що зберігає істотні риси оригінала. При моделюванні здійснюється апроксимація функції опису більш простою і зручною для практичного аналізу функцією – моделлю.

Математичні моделі, особливо ті, що використовують чисельні методи, потребують для свого створення значних інтелектуальних, фінансових та часових затрат. Тому рішення про створення нової моделі приймається лише в разі відсутності більш простих шляхів вирішення поставленої проблеми (наприклад, модифікації однієї з існуючих моделей).

Дослідження об'єкту моделювання і складання його математичного опису полягають у встановленні зв'язків між характеристиками процесу, виявленні

його граничних і початкових умов та формалізації процесу у вигляді системи математичних співвідношень.

За узагальненим визначенням, математичне моделювання – це галузь знань де плідно поєднуються фундаментальні дослідження математики, інформатики, із застосуванням інших наук.

Методи математичного моделювання дозволяють розв'язувати в освітньому процесі задачі формування цілого ряду професійних компетентностей. Їх ми можемо диференціювати на три рівні - початковий, базовий та професійний. Початковий рівень передбачає інтуїтивне уявлення про організацію прикладного галузевого дослідження і суті наукового методу пізнання. Базовий рівень пов'язаний з досить повними уявленнями про методологію наукової діяльності, що спираються на відповідні теоретичні положення. Професійний рівень вимагає комплексного застосування наукової методології різного рівня (філософського, загальнонаукового, конкретно-наукового і технологічного). Вони використовуються для отримання якісних і кількісних прогнозів професійної готовності в різних умовах.

В процесі математичного моделювання дидактично визначені три основні етапи:

- *формалізацію*, тобто безпосередню побудову математичної моделі, переклад прикладної задачі на мову математичних символів і операцій;
- *розв'язання задачі* всередині моделі здійснюване на основі використання теоретичних знань, виконання математичних перетворень або застосування математичного апарату прикладного програмного забезпечення;
- *інтерпретацію* отриманого в рамках математичної моделі розв'язання, тобто переклад його на мову вихідної прикладної задачі.

В результаті використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях математика є основою дослідницького апарату, про який студенти не тільки мають певні уявлення, а й повинні бути здатними до використання у вирішенні професійних завдань, які є актуальним у профільних

школах. Таким чином, відображаючи структури реальних процесів і об'єктивно виконуючи важливу методологічну роль у науковому пізнанні, математичні моделі можуть виступати і як ефективний засіб навчання основ його методології у профільній школі.

Використання математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях в умовах профільної школи може бути представлена наступними компонентами експериментального навчання:

- арифметико-алгебраїчний компонент;
- логіко-алгоритмічний компонент;
- геометричний компонент;
- аналітичний (теоретико-функціональний) компонент;
- стохастичний компонент.

Арифметико-алгебраїчний компонент реалізується, наприклад, у вигляді традиційних текстових задач, що вирішуються «арифметичним способом» (тобто безпосереднім обчисленням значення показника за допомогою виконання арифметичних дій без запису рівнянь) або алгебраїчним шляхом: складання рівнянь або їх систем, і їх розв'язання з використанням алгебраїчних перетворень. Важливим і актуальним видом таких завдань є завдання з економіки, фінансової задачі, аудиту, моніторингу і валідації технологічних процесів та ін. Зауважимо, що при вирішенні цих же завдань реалізується і логіко-алгоритмічний компонент, а саме, конструюється ланцюжок логічних умов, зв'язків і алгоритмічних дій, що призводять до вибудовування плану розв'язання.

Геометричний компонент реалізується за допомогою розв'язання задач «прикладної геометрії».

Аналітичний (теоретико-функціональний) компонент широко представлений завданнями на читанням графіків, побудови графіків і виявлення властивостей досліджуваних залежностей, завданнями на знаходження найбільших і найменших значень величин, завданнями оптимізації.

Стохастичний компонент представлений найпростішими завданнями на аналіз експериментальних даних (аналіз емпіричних розподілів) і обчислення ймовірностей випадкових подій на основі відповідної моделі ймовірності (класичної, статистичної, геометричної) з використанням теоретико-методологічного підґрунтя наукових джерел.

*Авторський доробок

Частина II (45 хв)

2.1. Застосування методу Case-study у вирішенні ситуативних задач математичного моделювання у прикладних дослідженнях (Кейс модельних ситуативних задач 1)

2.2. Вирішення ситуативних задач застосування математичного моделювання на уроках математики у профільній школі (Кейс модельних ситуативних задач 2)

2.3. Самоаналіз та самооцінка готовності до реалізації фахових компетенцій (заповнення кваліметричних анкет, підведення підсумків).

*Авторський доробок

Додаток Д

Ціннісно-мотиваційний компонент

Для виявлення рівня готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи за ціннісно-мотиваційним компонентом на початку формульовального етапу дослідження ми використовували такі методики: методика М. Рокича «Ціннісні орієнтації», методика Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя», методика К. Замфір у модифікації А. Реана «Мотивація професійної діяльності». Відповідно, загальний коефіцієнт сформованості певного компонента для експериментальної та контрольної групи визначався способом виведення середнього арифметичного значення всіх коефіцієнтів (результатів) кожної методики за формулою

$$K_M = K_{M1.1} + K_{M1.2} + K_{M1.3} \quad (3.1.)$$

K_M – коефіцієнт мотиваційного компонента;

$K_{M1.1}$ – коефіцієнт результатів методики М. Рокича «Ціннісні орієнтації»;

$K_{M1.2}$ – коефіцієнт результатів методики Є. Рогова «Оцінки професійної спрямованості особистості вчителя»;

$K_{M1.3}$ – коефіцієнт результатів методики вивчення мотивації професійної діяльності (методика К. Замфір у модифікації А. Реана).

Так, для виявлення ціннісних орієнтацій майбутніх учителів математики ми скористалися методикою «Ціннісні орієнтації» М. Рокича. При обробці результатів ми керувалися групами ціннісних орієнтацій, запропонованих автором методики. Тому, урахувуючи об'єкт нашого дослідження (підготовку майбутніх учителів математики), вважаємо, що:

- сформованість групи цінностей професійної самореалізації та особистого життя характеризує високий рівень;
- група цінностей самоствердження та прийняття інших свідчить про достатній рівень;
- етичні цінності, цінності спілкування та справи характеризує середній

рівень;

- сформованість лише конкретних та абстрактних цінностей визначають початковий рівень

Отже, аналіз результатів показує, що сформованість ціннісних орієнтацій на високому рівні у студентів ЕГ становить 6 %, у КГ – 8 %; на достатньому рівні в ЕГ у 35 %, відповідно, у КГ у 35 %; на середньому рівні у 33 % респондентів ЕГ та 32 % – у студентів КГ; на початковому – 26 % респондентів ЕГ та, відповідно, 28 % опитаних у КГ.

Діагностика професійної мотивації учителів математики визначалася за методикою «Мотивація професійної діяльності» (методика К. Замфір у модифікації А. Реана). Під час тестування студентам було запропоновано оцінити свою професійну мотивацію за 5-бальною шкалою. Для того, щоб обрахувати показники внутрішньої мотивації (ВМ), зовнішньої позитивної мотивації (ЗПМ) і зовнішньої негативної мотивації (ЗНМ) ми використовували формули:

$$\text{ВМ} = (\text{оцінка п. 6} + \text{оцінка п. 7}) / 2;$$

$$\text{ЗПМ} = (\text{оцінка п. 1} + \text{оцінка п. 2} + \text{оцінка п. 5}) / 3;$$

$$\text{ЗНМ} = (\text{оцінка п. 3} + \text{оцінка п. 4}) / 2.$$

Показником вираженості кожного типу мотивації є цифра в межах від 1 до 5. На основі отриманих результатів було визначено мотиваційний комплекс особистості, який є співвідношенням трьох видів мотивації: ВМ, ЗПМ, ЗНМ. Опрацювання результатів відповідей дало підстави визначити рівень професійно-особистісної мотивації майбутніх учителів математики: високий рівень мотивації проявили 6 % студентів ЕГ та 7 % – КГ; у 32 % респондентів ЕГ виявився достатній рівень, у КГ у 35 %; 34 % студентів ЕГ та 30 % КГ виявили – середній рівень і 28 % респондентів ЕГ та 29 % КГ – початковий рівень.

За допомогою опитувальника С. Рогова «Оцінка професійної спрямованості особистості вчителя» ми визначали спрямованість особистості на професійно-методичну діяльність шляхом виявлення різних типів особистості майбутніх учителів математики. Методика полягала в тому, що студентам було

запропоновано дати відповіді на спеціальному бланку (правильно, властивість, що описується, типова для моєї поведінки; неправильно, властивість, що описується, нетипова для моєї поведінки) на твердження опитувальника (усього 50 тверджень). Обчислення результатів полягало у тому, що кожна відповідь, яка збігалась із «ключовою», оцінювалася 1 балом, а за відповідь, що не підходить ключу, ставилося 0 балів. Отримані результати були підраховані і, згідно зі шкалою оцінювання, визначали тип особистості вчителя та його професійна спрямованість. Аналіз відповідей дав змогу визначити, що високий рівень професійно-методичної спрямованості майбутніх учителів математики проявився у 6 % респондентів ЕГ та 6 % у КГ; достатній рівень – у 31 % студентів ЕГ та 36 % – КГ; 37 % студентів ЕГ та 34 % – КГ характеризуються середнім рівнем і 26 % студентів ЕГ та 25 % респондентів КГ засвідчили наявність початкового рівня професійної спрямованості.

**Розподіл за рівнем сформованості ціннісно-мотиваційного
компонента професійної готовності майбутніх учителів математики
до технологізації освітнього процесу у профільній школі**

Розподіл	КГ		ЕГ	
	Виконано завдань	%	Виконано завдань	%
5	6	6	6	6
4	35	35	33	33
3	32	32	35	35
2	27	27	27	27
Усього	100	100	105	100

На основі цифрових даних таблиці визначимо середньоарифметичну величину рівня готовності за мотиваційним компонентом для контрольної та експериментальної груп за формулою:

$$H_0 = x_c = 1/n * (x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_i n_i)$$

H_0 – узагальнений рівень готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи за мотиваційним компонентом;

x_c – середньоарифметична величина;

x_i – бали;

n_i – повторюваність балів;

n – кількість студентів у групі.

Отже, узагальнений рівень сформованості ціннісно-мотиваційного компонента готовності майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи в контрольній групі дорівнює (у балах): $H_k = 3,2$ (64 %); в експериментальній – $H_e = 3,18$ (63,6 %). У цілому перед початком дослідження в експериментальній групі він виявився нижчим на 0,02 %, ніж у контрольній.

Зведені результати констатувального зрізу щодо психолого-педагогічних знань студентів обох груп та вчителів-практиків

№	Знання	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості
			О	СО		О	СО		
1	індивідуальних і вікових особливостей дітей профільної школи	0,63	0,56	0,63	0,67	0,55	0,66	0,89	0,82
2	основ моделювання педагогічних ситуацій (у т.ч. таких, що виникають при організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи)	0,79	0,61	0,65	0,77	0,62	0,76	0,90	0,88
3	психологічних механізмів організації технологізації освітнього процесу	0,73	0,53	0,62	0,70	0,53	0,68	0,92	0,75
4	психології творчої діяльності та умов організації технологізації освітнього процесу	0,68	0,50	0,57	0,71	0,52	0,59	0,86	0,77
5	засобів, форм і методів процесу навчання учнів профільної школи	0,62	0,48	0,55	0,59	0,47	0,54	0,91	0,89
6	сучасних технологій навчання	0,80	0,51	0,61	0,88	0,50	0,63	0,96	0,80
7	передового педагогічного досвіду з питань організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи	0,87	0,48	0,60	0,85	0,50	0,62	0,93	0,65
Підсумковий показник		0,73	0,52	0,60	0,74	0,53	0,64	0,891	0,79

**Зведені результати констатувального зрізу фахових знань студентів
(КГ та ЕГ) та вчителів**

№	Знання	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значу- щості	рівень сформова- ності		рівень значу- щості	рівень сформова- ності		рівень значу- щості	рівень сфор- мова- ності
			О	СО		О	СО		
1	історія фізико-математичної науки	0,79	0,67	0,72	0,77	0,64	0,68	0,75	0,77
2	додаткові розділи алгебри та геометрії	0,81	0,78	0,80	0,84	0,79	0,82	0,89	0,83
3	операційних систем, офісного програмного забезпечення	0,87	0,45	0,71	0,85	0,48	0,83	0,97	0,82
4	теоретичних основ баз даних	0,90	0,51	0,77	0,93	0,50	0,70	0,97	0,73
5	комп'ютерних комунікацій і мереж, мережі Інтернет, інформаційного пошуку та роботи з електронною поштою	0,80	0,57	0,76	0,78	0,60	0,72	0,98	0,86
6	мультимедійного дизайну	0,84	0,45	0,70	0,83	0,44	0,67	0,96	0,72
7	теорії алгоритмів	0,79	0,46	0,69	0,77	0,45	0,69	0,98	0,70
8	парадигм процедурного, функціонального та логічного програмування	0,93	0,47	0,73	0,90	0,48	0,65	0,87	0,67
9	технології розробки програмного забезпечення	0,73	0,45	0,66	0,69	0,47	0,66	0,96	0,68
10	теорії систем та математичного моделювання	0,82	0,53	0,70	0,78	0,50	0,65	0,91	0,71
11	систем та методів прийняття рішень	0,84	0,55	0,77	0,83	0,58	0,77	0,86	0,78
12	комп'ютерного моделювання	0,83	0,54	0,71	0,82	0,59	0,71	0,95	0,74
13	систем штучного інтелекту	0,81	0,54	0,72	0,84	0,53	0,73	0,91	0,75
14	основ науково-дослідної діяльності	0,85	0,55	0,73	0,82	0,50	0,69	0,96	0,71
Підсумковий показник		0,83	0,53	0,73	0,82	0,54	0,71	0,92	0,75

**Зведені результати констатувального зрізу щодо сформованості
методичних знань у студентів (КГ та ЕГ) та вчителів-практиків**

№	Знання	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значу- щості	рівень сформова- ності		рівень значу- щості	рівень сформова- ності		рівень значу- щості	рівень сформова- ності
			О	СО		О	СО		
1	змісту освітніх стандартів з математики як у навчальній, так	0,77	0,42	0,57	0,79	0,45	0,63	0,91	0,78
2	програм, підручників, посібників математики профільної школи	0,88	0,51	0,73	0,86	0,54	0,68	0,96	0,89
3	методики викладання окремих тем і питань курсу профільної школи	0,88	0,45	0,68	0,87	0,48	0,67	0,93	0,90
4	засобів навчання математики	0,82	0,48	0,62	0,88	0,47	0,71	0,94	0,89
5	принципів і методів навчання математики	0,81	0,43	0,62	0,82	0,45	0,66	0,92	0,91
6	форм організації технологізації освітнього процесу	0,83	0,48	0,69	0,87	0,47	0,64	0,93	0,88
7	знання специфіки організації технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи	0,83	0,44	0,60	0,85	0,43	0,64	0,97	0,65
8	функцій, видів контролю, оцінки результатів навчання учнів профільної школи	0,82	0,54	0,62	0,84	0,56	0,64	0,96	0,92
9	знання принципів відбору наочного і дидактичного матеріалу	0,69	0,42	0,55	0,70	0,41	0,62	0,95	0,91
10	знання методики розв'язування завдань та задач профільної школи	0,68	0,43	0,67	0,67	0,45	0,70	0,93	0,67
11	знання методики технологізації освітнього процесу	0,79	0,42	0,60	0,80	0,44	0,63	0,97	0,65
12	знання методики організації кейс-задач	0,78	0,43	0,55	0,83	0,40	0,67	0,95	0,64
Підсумковий показник		0,80	0,45	0,63	0,82	0,46	0,66	0,94	0,81

**Зведені результати констатувального зрізу за
виокремленими групами умінь**

№	Уміння	<i>КГ студентів</i>			<i>ЕГ студентів</i>			<i>вчителі</i>	
		<i>рівень значу- щості</i>	<i>рівень сформова- ності</i>		<i>рівень значу- щості</i>	<i>рівень сформо- ваності</i>		<i>рівень значу- щості</i>	<i>рівень сфор- мова- ності</i>
			<i>О</i>	<i>СО</i>		<i>О</i>	<i>СО</i>		
1	гностичні	0,79	0,45	0,63	0,74	0,44	0,65	0,82	0,89
2	проектувальні	0,78	0,49	0,65	0,77	0,5	0,64	0,94	0,7
3	конструктивні	0,76	0,47	0,63	0,76	0,46	0,64	0,95	0,88
4	організаторські	0,8	0,49	0,6	0,75	0,48	0,65	0,93	0,89
5	комунікативні	0,84	0,53	0,64	0,79	0,54	0,65	0,96	0,92
6	технологічні	0,77	0,54	0,66	0,78	0,52	0,63	0,97	0,67
7	технічні	0,79	0,49	0,57	0,77	0,5	0,6	0,85	0,92
<i>Підсумковий показник</i>		0,80	0,51	0,65	0,77	0,50	0,66	0,93	0,83

**Показники сформованості показників оцінно-рефлексивного
компонента у студентів та вчителів**

№	Показники	КГ студентів			ЕГ студентів			вчителі	
		рівень значу- щості	рівень сформа- ності		рівень значу- щості	рівень сформа- ності		рівень значу- щості	рівень сформа- ності
			О	СО		О	СО		
1	Самооцінка	0,78	0,52	0,60	0,82	0,5	0,61	0,89	0,85
2	Самопізнання	0,83	0,51	0,63	0,85	0,56	0,66	0,92	0,91
3	Самовиховання	0,75	0,47	0,62	0,81	0,49	0,64	0,93	0,95
4	Самоствердження	0,84	0,49	0,64	0,8	0,48	0,61	0,89	0,87
5	Самоаналіз власних думок, почуттів, учинків	0,79	0,49	0,58	0,84	0,49	0,60	0,87	0,88
6	Спрямованість рефлексивного мислення на об'єкти професійної діяльності, оцінку процесу й продукту творчої праці учнів в умовах профільної школи	0,78	0,53	0,70	0,87	0,57	0,69	0,95	0,89
7	Пізнання реального «Я» та зіставлення з ідеальним	0,82	0,51	0,62	0,86	0,53	0,60	0,92	0,86
8	Спрямованість рефлексивного мислення на особистісні професійні якості	0,83	0,52	0,67	0,82	0,55	0,66	0,95	0,88
9	Спрямованість рефлексивного мислення на власні емоційні та комунікативні реакції	0,80	0,50	0,64	0,83	0,53	0,63	0,91	0,90
Підсумковий показник		0,80	0,50	0,63	0,83	0,52	0,63	0,91	0,89

Порівняльна таблиця сформованості умінь у студентів контрольної та експериментальної груп до та після впровадження експериментальної технології

<i>№</i>	<i>Уміння</i>	<i>Контрольна група</i>				<i>Експериментальна група</i>			
		<i>до експерименту</i>		<i>після експерименту</i>		<i>до експерименту</i>		<i>після експерименту</i>	
		<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>	<i>О</i>	<i>СО</i>
1	гностичні	0,45	0,63	0,58	0,61	0,44	0,65	0,72	0,75
2	дидактичні	0,54	0,66	0,68	0,68	0,52	0,63	0,74	0,73
3	проектувальні	0,49	0,65	0,63	0,65	0,50	0,64	0,73	0,75
4	конструктивні	0,47	0,63	0,61	0,63	0,46	0,64	0,77	0,76
5	організаторські	0,49	0,60	0,58	0,61	0,48	0,65	0,77	0,76
6	технологічні	0,53	0,64	0,64	0,65	0,54	0,65	0,72	0,76
7	технічні	0,56	0,68	0,72	0,71	0,54	0,69	0,75	0,77
Підсумковий показник		0,51	0,65	0,64	0,66	0,51	0,66	0,73	0,75

Обробка експериментальних даних

Зведена таблиця кількісних показників сформованості готовності у студентів контрольної й експериментальної груп до та після експерименту й відхилень кожного показника від середнього арифметичного та квадратів відхилень

№ з/п	Контрольна група до експерименту			Експериментальна група до експерименту			Контрольна група після експерименту			Експериментальна група після експерименту		
	x_i	$x_j - x_i$	$(x_j - x_i)^2$	x_i	$x_j - x_i$	$(x_j - x_i)^2$	x_i	$x_j - x_i$	$(x_j - x_i)^2$	x_i	$x_j - x_i$	$(x_j - x_i)^2$
1	0,243	0,190	0,036	0,245	0,191	0,037	0,449	-0,076	0,006	0,245	-0,421	0,178
2	0,248	0,185	0,034	0,245	0,191	0,037	0,244	-0,281	0,079	0,249	-0,418	0,175
3	0,249	0,184	0,034	0,246	0,190	0,036	0,246	-0,279	0,078	0,250	-0,417	0,174
4	0,234	0,199	0,040	0,249	0,187	0,035	0,247	-0,278	0,077	0,246	-0,421	0,177
5	0,225	0,208	0,043	0,248	0,188	0,035	0,249	-0,276	0,076	0,458	-0,209	0,044
6	0,235	0,198	0,039	0,246	0,190	0,036	0,248	-0,277	0,077	0,246	-0,421	0,177
7	0,238	0,195	0,038	0,249	0,187	0,035	0,248	-0,277	0,077	0,249	-0,418	0,175
8	0,229	0,204	0,042	0,248	0,188	0,035	0,249	-0,276	0,076	0,246	-0,421	0,177
9	0,233	0,200	0,040	0,246	0,190	0,036	0,246	-0,279	0,078	0,246	-0,421	0,177
10	0,226	0,207	0,043	0,249	0,187	0,035	0,247	-0,278	0,077	0,246	-0,421	0,177
11	0,249	0,184	0,034	0,248	0,188	0,035	0,248	-0,277	0,077	0,246	-0,421	0,177
12	0,249	0,184	0,034	0,246	0,190	0,036	0,248	-0,277	0,077	0,463	-0,204	0,042
13	0,240	0,193	0,037	0,246	0,190	0,036	0,249	-0,276	0,076	0,473	-0,194	0,038
14	0,249	0,184	0,034	0,248	0,188	0,035	0,249	-0,276	0,076	0,476	-0,191	0,037
15	0,245	0,188	0,035	0,249	0,187	0,035	0,249	-0,276	0,076	0,479	-0,188	0,035
16	0,240	0,193	0,037	0,241	0,195	0,038	0,249	-0,276	0,076	0,484	-0,183	0,033
17	0,242	0,191	0,037	0,242	0,194	0,038	0,229	-0,296	0,088	0,478	-0,189	0,036
18	0,243	0,190	0,036	0,249	0,187	0,035	0,249	-0,276	0,076	0,460	-0,206	0,043
19	0,206	0,227	0,052	0,245	0,191	0,037	0,249	-0,276	0,076	0,462	-0,204	0,042
20	0,248	0,185	0,034	0,238	0,198	0,039	0,246	-0,279	0,078	0,463	-0,204	0,042
21	0,241	0,192	0,037	0,247	0,189	0,036	0,249	-0,276	0,076	0,463	-0,204	0,042
22	0,241	0,192	0,037	0,247	0,189	0,036	0,249	-0,276	0,076	0,469	-0,198	0,039
23	0,242	0,191	0,037	0,248	0,188	0,035	0,246	-0,279	0,078	0,489	-0,178	0,032
24	0,244	0,189	0,036	0,249	0,187	0,035	0,248	-0,277	0,077	0,488	-0,179	0,032
25	0,243	0,190	0,036	0,249	0,187	0,035	0,248	-0,277	0,077	0,488	-0,179	0,032
26	0,243	0,190	0,036	0,241	0,195	0,038	0,247	-0,278	0,077	0,497	-0,170	0,029
27	0,245	0,188	0,035	0,249	0,187	0,035	0,247	-0,278	0,077	0,484	-0,183	0,033
28	0,240	0,193	0,037	0,245	0,191	0,037	0,483	-0,042	0,002	0,472	-0,195	0,038
29	0,242	0,191	0,037	0,246	0,190	0,036	0,492	-0,033	0,001	0,472	-0,195	0,038
30	0,243	0,190	0,036	0,247	0,189	0,036	0,460	-0,065	0,004	0,471	-0,196	0,038
31	0,245	0,188	0,035	0,248	0,188	0,035	0,487	-0,038	0,001	0,471	-0,196	0,038
32	0,245	0,188	0,035	0,245	0,191	0,037	0,426	-0,099	0,010	0,471	-0,195	0,038
33	0,247	0,186	0,035	0,244	0,192	0,037	0,468	-0,057	0,003	0,472	-0,195	0,038
34	0,478	-0,045	0,002	0,244	0,192	0,037	0,463	-0,063	0,004	0,479	-0,188	0,035
35	0,472	-0,039	0,001	0,249	0,187	0,035	0,463	-0,062	0,004	0,473	-0,194	0,038
36	0,477	-0,044	0,002	0,245	0,191	0,037	0,364	-0,161	0,026	0,492	-0,175	0,031
37	0,478	-0,045	0,002	0,246	0,190	0,036	0,463	-0,062	0,004	0,479	-0,188	0,035
38	0,479	-0,046	0,002	0,499	-0,063	0,004	0,463	-0,062	0,004	0,480	-0,187	0,035
39	0,479	-0,046	0,002	0,499	-0,063	0,004	0,364	-0,162	0,026	0,480	-0,187	0,035
40	0,488	-0,055	0,003	0,459	-0,023	0,001	0,464	-0,062	0,004	0,495	-0,172	0,030
41	0,497	-0,064	0,004	0,459	-0,023	0,001	0,464	-0,062	0,004	0,740	0,073	0,005
42	0,500	-0,067	0,004	0,460	-0,024	0,001	0,463	-0,063	0,004	0,740	0,073	0,005
43	0,493	-0,060	0,004	0,446	-0,010	0,000	0,466	-0,059	0,004	0,740	0,073	0,005

44	0,492	-0,059	0,003	0,499	-0,063	0,004	0,466	-0,059	0,004	0,745	0,078	0,006
45	0,488	-0,055	0,003	0,499	-0,063	0,004	0,467	-0,058	0,003	0,748	0,081	0,007
46	0,492	-0,059	0,003	0,508	-0,072	0,005	0,468	-0,058	0,003	0,748	0,081	0,007
47	0,492	-0,059	0,003	0,493	-0,057	0,003	0,468	-0,058	0,003	0,748	0,081	0,007
48	0,474	-0,041	0,002	0,493	-0,057	0,003	0,468	-0,058	0,003	0,749	0,082	0,007
49	0,485	-0,052	0,003	0,494	-0,058	0,003	0,467	-0,058	0,003	0,740	0,073	0,005
50	0,484	-0,051	0,003	0,497	-0,061	0,004	0,468	-0,057	0,003	0,744	0,077	0,006
51	0,486	-0,053	0,003	0,491	-0,055	0,003	0,469	-0,056	0,003	0,740	0,073	0,005
52	0,488	-0,055	0,003	0,493	-0,057	0,003	0,468	-0,058	0,003	0,740	0,073	0,005
53	0,483	-0,050	0,002	0,492	-0,056	0,003	0,467	-0,058	0,003	0,740	0,073	0,005
54	0,486	-0,053	0,003	0,492	-0,056	0,003	0,471	-0,054	0,003	0,674	0,007	0,000
55	0,489	-0,056	0,003	0,494	-0,058	0,003	0,474	-0,051	0,003	0,674	0,007	0,000
56	0,482	-0,049	0,002	0,487	-0,051	0,003	0,494	-0,031	0,001	0,744	0,077	0,006
57	0,489	-0,056	0,003	0,499	-0,063	0,004	0,498	-0,028	0,001	0,764	0,097	0,009
58	0,485	-0,052	0,003	0,488	-0,052	0,003	0,473	-0,052	0,003	0,746	0,079	0,006
59	0,480	-0,047	0,002	0,481	-0,045	0,002	0,481	-0,044	0,002	0,748	0,081	0,007
60	0,485	-0,052	0,003	0,483	-0,047	0,002	0,471	-0,054	0,003	0,748	0,081	0,007
61	0,489	-0,056	0,003	0,484	-0,048	0,002	0,470	-0,055	0,003	0,749	0,082	0,007
62	0,494	-0,061	0,004	0,487	-0,051	0,003	0,471	-0,054	0,003	0,740	0,073	0,005
63	0,488	-0,055	0,003	0,488	-0,052	0,003	0,472	-0,053	0,003	0,742	0,075	0,006
64	0,482	-0,049	0,002	0,470	-0,034	0,001	0,491	-0,035	0,001	0,692	0,025	0,001
65	0,484	-0,051	0,003	0,494	-0,058	0,003	0,491	-0,035	0,001	0,747	0,080	0,006
66	0,484	-0,051	0,003	0,494	-0,058	0,003	0,471	-0,054	0,003	0,748	0,081	0,007
67	0,485	-0,052	0,003	0,475	-0,039	0,001	0,471	-0,054	0,003	0,742	0,075	0,006
68	0,489	-0,056	0,003	0,497	-0,061	0,004	0,471	-0,054	0,003	0,744	0,077	0,006
69	0,489	-0,056	0,003	0,481	-0,045	0,002	0,471	-0,054	0,003	0,744	0,077	0,006
70	0,480	-0,047	0,002	0,479	-0,043	0,002	0,472	-0,054	0,003	0,740	0,073	0,005
71	0,490	-0,057	0,003	0,484	-0,048	0,002	0,491	-0,034	0,001	0,640	-0,027	0,001
72	0,498	-0,065	0,004	0,485	-0,049	0,002	0,741	0,216	0,047	0,740	0,073	0,005
73	0,480	-0,047	0,002	0,487	-0,051	0,003	0,741	0,216	0,047	0,749	0,082	0,007
74	0,493	-0,060	0,004	0,490	-0,054	0,003	0,742	0,217	0,047	0,749	0,082	0,007
75	0,485	-0,052	0,003	0,492	-0,056	0,003	0,742	0,216	0,047	0,739	0,072	0,005
76	0,497	-0,064	0,004	0,493	-0,057	0,003	0,727	0,202	0,041	0,729	0,062	0,004
77	0,483	-0,050	0,002	0,494	-0,058	0,003	0,737	0,212	0,045	0,737	0,070	0,005
78	0,482	-0,049	0,002	0,496	-0,060	0,004	0,736	0,211	0,044	0,740	0,073	0,005
79	0,484	-0,051	0,003	0,497	-0,061	0,004	0,736	0,211	0,044	0,730	0,063	0,004
80	0,485	-0,052	0,003	0,499	-0,063	0,004	0,733	0,208	0,043	0,741	0,074	0,006
81	0,485	-0,052	0,003	0,495	-0,059	0,003	0,724	0,199	0,040	0,951	0,284	0,081
82	0,486	-0,053	0,003	0,487	-0,051	0,003	0,730	0,205	0,042	0,957	0,290	0,084
83	0,488	-0,055	0,003	0,483	-0,047	0,002	0,742	0,217	0,047	0,958	0,291	0,085
84	0,497	-0,064	0,004	0,482	-0,046	0,002	0,742	0,217	0,047	0,958	0,291	0,085
85	0,498	-0,065	0,004	0,484	-0,048	0,002	0,738	0,213	0,045	0,962	0,295	0,087
86	0,490	-0,057	0,003	0,495	-0,059	0,003	0,718	0,193	0,037	0,964	0,297	0,088
87	0,492	-0,059	0,003	0,488	-0,052	0,003	0,748	0,223	0,050	0,966	0,299	0,090
88	0,492	-0,059	0,003	0,481	-0,045	0,002	0,748	0,223	0,050	0,971	0,304	0,093
89	0,495	-0,062	0,004	0,482	-0,046	0,002	0,846	0,321	0,103	0,973	0,306	0,094
90	0,469	-0,036	0,001	0,487	-0,051	0,003	0,989	0,463	0,215	0,987	0,321	0,103
91	0,490	-0,057	0,003	0,499	-0,063	0,004	0,941	0,416	0,173	0,988	0,321	0,103
92	0,493	-0,060	0,004	0,489	-0,053	0,003	0,999	0,474	0,225	0,988	0,321	0,103
93	0,492	-0,059	0,003	0,497	-0,061	0,004	0,898	0,373	0,139	0,988	0,321	0,103
94	0,492	-0,059	0,003	0,490	-0,054	0,003	0,996	0,471	0,222	0,988	0,321	0,103
95	0,499	-0,066	0,004	0,492	-0,056	0,003	0,995	0,470	0,221	0,984	0,317	0,101

96	0,497	-0,064	0,004	0,485	-0,049	0,002	0,889	0,364	0,132	0,985	0,318	0,101
97	0,498	-0,065	0,004	0,745	-0,309	0,095	0,989	0,464	0,215	0,987	0,320	0,103
98	0,499	-0,066	0,004	0,746	-0,310	0,096	0,879	0,354	0,125	0,950	0,283	0,080
99	0,749	-0,316	0,100	0,741	-0,305	0,093	0,980	0,455	0,207	0,996	0,329	0,108
100	0,749	-0,316	0,100	0,748	-0,312	0,097	0,892	0,367	0,135	0,997	0,330	0,109
101	0,740	-0,307	0,094	0,999	-0,563	0,317	0,992	0,467	0,218	0,997	0,330	0,109
102	0,978	-0,545	0,297	0,993	-0,557	0,310	0,892	0,367	0,135	0,998	0,331	0,110
103	0,979	-0,546	0,298	0,988	-0,552	0,304	0,992	0,467	0,218	0,998	0,331	0,110
104	0,789	-0,356	0,126	0,973	-0,537	0,288						
105	0,890	-0,457	0,209	0,978	-0,542	0,293						

1. Перевіримо, чи буде розподіл нормальним, або близьким до нього, адже тільки в такому випадку можна застосовувати t-критерій Стьюдента.

Тип розподілу визначають за значенням коефіцієнта асиметрії кривої, який

обчислюється за формулою: $A_s = \frac{1}{\sigma_x^3} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) p_i$, де $\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2 p_i}$ – середнє квадратичне відхилення, x_i – відповідні бали, \bar{x} – середній бал, p_i – частота одержання певного балу, n – об'єм вибірки (кількість студентів).

Як показали обчислення, для наших кривих розподілу частот коефіцієнти асиметрії близькі до нуля, а це означає, що відхилення кривих експериментальної й контрольної груп від кривої нормального розподілу, для якої коефіцієнт рівний нулю, незначне. Отже, вибірка нормальна.

2. Для підтвердження правильності вибору контрольної та експериментальної груп обрахуємо значення t-критерію Стьюдента.

З таблиці обрахуємо: $\bar{x}_{\text{експер.}} = 0,433$ і $\bar{x}_{\text{контр.}} = 0,436$;
 $\sum (\bar{x} - x_i)^2_{\text{контр.}} = 2,649$ і $\sum (\bar{x} - x_i)^2_{\text{експер.}} = 3,395$.

Обрахуємо дисперсію для експериментальної та контрольної груп за формулою $\sigma^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum (\bar{x} - x_i)^2$. У нашому випадку $\sigma^2_{\text{контр.}} = 0,025$,

$\sigma^2_{\text{експер.}} = 0,033$. Звідси знаходимо середнє квадратичне відхилення

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum (\bar{x} - x_i)^2}$: $\sigma_{\text{контр.}} = 0,160$, $\sigma_{\text{експер.}} = 0,181$. Далі обрахуємо

величини середніх помилок за формулою $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$. Для нашого дослідження це – $m_{\text{контр.}} = 0,016$, $m_{\text{експер.}} = 0,018$. Підставляємо значення у формулу

$t = \frac{\bar{x}_{\text{експ.}} - \bar{x}_{\text{контр.}}}{\sqrt{m_{\text{експ.}}^2 + m_{\text{контр.}}^2}}$ і отримуємо $t = 0,126$.

3. Для перевірки гіпотези щодо ефективності впровадження експериментальної технології скористаємося даними, отриманими після впровадження експериментальної технології.

З таблиці обрахуємо: $\bar{x}_{\text{експер.}} = 0,525$ і $\bar{x}_{\text{контр.}} = 0,667$;
 $\sum (\bar{x} - x_i)^2_{\text{контр.}} = 5,640$ і $\sum (\bar{x} - x_i)^2_{\text{експер.}} = 5,306$; $\sigma_{\text{контр.}} = 0,235$, $\sigma_{\text{експер.}} = 0,2281$;
 $m_{\text{контр.}} = 0,023$, $m_{\text{експер.}} = 0,022$.

$$t = \frac{\bar{x}_{\text{эксп.}} - \bar{x}_{\text{контр.}}}{\sqrt{m_{\text{эксп.}}^2 + m_{\text{контр.}}^2}} = 4,387.$$

ДОДАТОК Е

*Авторський доробок

Приклади типів кейс-задач

Задача-ситуація № 1. Сформованість міцних навичок елементарних перетворень є необхідною передумовою для успішного вивчення курсу алгебри в цілому. Тому в процесі навчання студентів не варто поспішати переходити до комбінованих вправ, не переконавшись у тому, що всі студенти засвоїли новий алгоритм, навчилися виконувати найпростіші однокрокові перетворення. Досвід показує, що, уміючи виконувати кожний окремий крок у перетворенні виразів, студенти часто припускаються помилок тоді, коли треба виконати послідовно декілька перетворень, тобто з'єднати воєдино набуті окремі вміння. Проаналізуйте перетворення виразу, виконані двома учнями. Укажіть помилки, допущені учнями, з'ясуйте причини їх виникнення, запропонуйте шляхи запобігання їм.

$$1. (3x - 4)(2 - 5x) - (x - 1)(2 - 7x) = 6x - 8 - 15x^2 + 20x - 2x - 7x.$$

$$2. (3x - 4)(2 - 5x) - (x - 1)(2 - 7x) 6x - 8 - 15x^2 + 20x - 2x + 2 - 7x^2 + 7x.$$

Ситуацію № 1 можна віднести до визначених; колективна чи групова робота із цією типовою моделлю реального процесу навчання школярів перетворювати цілі вирази спрямовується на формування в майбутнього вчителя математики таких способів діяльності: аналізувати навчальні дії студентів та результати цих дій (діагностичний аналіз), виявляти помилки, оцінювати одержану інформацію та інтерпретувати її на основі відповідного математичного змісту та його методичної оболонки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, оцінювати ситуацію в цілому, прогнозувати та моделювати наступну конкретизовану діяльність учителя (прогностично-системний аналіз).

Задача-ситуація № 2. Одним із джерел помилок під час виконання тотожних перетворень, особливо дробових раціональних виразів, є неохайні, недбалі записи студентів у зошитах (наприклад, неакуратні записи цифр, букв, недотримання достатньої відстані між виразами, рядками тощо). Складіть

перелік вимог, яких варто дотримуватися учням у записах перетворень виразів. Проілюструйте ці вимоги можливими помилками студентів. У якій формі ви пропонуєте проводити відповідну роботу зі школярами? Відповідь аргументуйте. Розгляньте питання використання тестових завдань для студентів, дистрактори яких сформовано з урахуванням типових помилок студентів. З'ясуйте рівень інформативності для вчителя результатів виконання школярами таких завдань. Сконструуйте кілька таких тестових завдань.

Ситуація № 2 є напіввизначеною, оскільки студенти попередньо мають проаналізувати особливості вказаного математичного змісту (логіко-математичний аналіз), виділити потенційні труднощі, які можуть виникнути в студентів (логіко-дидактичний та системно-праксеологічний аналіз), запропонувати можливу інтерпретацію умови задачної ситуації, проілюструвати конкретними прикладами ймовірну діяльність студентів і, насамкінець, сконструювати методичну модель розв'язання задачі-кейсу (прогностично-рекомендаційний аналіз). При цьому відбувається здобування студентами нового знання про ситуацію та про адекватні способи діяльності в ній. Спеціальні акценти в цій кейс-задачі зроблено на контекстне опрацювання студентами тестових технологій, зокрема, тих, які використовуються в ЗНО. Ситуація допускає також використання імітації ймовірної діяльності школярів та відповідної орієнтовно-контролювальної реакції вчителя (наприклад, у форматі ділової гри – фрагмент уроку).

Задача-ситуація № 3. Перед вивченням теми «Винесення спільного множника за дужки» учитель до домашньої роботи включив таку задачу.

Задача. Перетворіть добуток у многочлен стандартного вигляду:

а) $5x(2a - b)$; б) $7xy(3y + 5)$

Перевірку домашнього завдання передбачалося зробити шляхом запису розв'язань на лівій частині дошки. Як, на вашу думку, учитель планував організувати діяльність студентів на етапі засвоєння нового матеріалу? Яка роль мала відводитися засобам навчання (яким саме)? Запропонуйте доцільні на такому уроці (відповідно до вказаних етапів уроку) записи на дошці. Які

прийоми розумової діяльності мають використовуватися на цих етапах навчання студентів? Яке місце серед них ви відведете порівнянню, конкретизації, узагальненню?

Невизначеність ситуації № 3 передбачає виконання студентами таких дій: попередній аналіз математичного та методичного компонентів вихідних умов, загальна оцінка ключової інформації (проблемний аналіз), планування, конструювання (і, на розсуд викладача – моделювання у форматі ділової гри чи творчої імпровізації) наступних етапів організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, прогнозування й дослідження можливих наслідків реалізації запланованих у задачі дій (прогностичний аналіз), вербалізація результатів виконаної роботи, прийняття виважених рішень, критичне оцінювання власних і представлених «колегами» шляхів розв'язування ситуації (оцінно-аксіологічний аналіз), коригування пропонованого способу вирішення проблеми, здійснення самоаналізу, загальна рефлексія.

Організація роботи з кейсом в аудиторії може передбачати використання як колективної чи групової форми, так і індивідуальної. Наш досвід показує, що групова форма є для студентів більш цікавою, продуктивною, залучає до інтенсивної комунікації та міжособистісної взаємодії (співпраці) майже всіх студентів академічної групи (причому не лише в період аудиторного заняття, а й у позааудиторний час у ході попередньої роботи із ситуаційними задачами, запропонованими мікрогрупам), має яскраво виражений характер інтерактивності, динамічності, комплексності поліфакторного опрацювання нових способів діяльності, посутньо інтенсифікує доаудиторну та аудиторну самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, розвиває в них особистісну рефлексію, дозволяє викладачеві оцінити в межах заняття роботу більшості студентів групи. [199]

Кейс 1 [1]. У завданні може міститися математична помилка (як в умові завдання, так і у відповіді і рішення). Якщо некоректно умову задачі, то поясніть, чому це так. Якщо невірно тільки рішення, то вкажіть всі помилки і приведіть вірне рішення.

Завдання. Знайдіть два натуральних числа, сума яких дорівнює 119, а різницю квадратів - просте число.

Розв'язання:

Нехай a і b - шукані числа, тоді $a + b = 119$ і число $a^2 - b^2$ - просте число. Так як $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$, то $a - b = 1$.

Розв'язуючи систему рівнянь Методом для формулы.
$$\begin{cases} a + b = 119 \\ a - b = 1 \end{cases}$$

Відповідь: $a = 60$, $b = 59$.

Студенти повинні прийти до висновку, що таких чисел немає. Якщо:

$$a - b = 1, \text{ то } a^2 - b^2 = a + b = 119 = 7 \cdot 17, \quad (3.1)$$

тобто 119 - складене число.

Це можна в рівній мірі трактувати або як некоректність умови (сума чисел повинна бути простим числом), або як помилку в «розв'язанні» та «відповіді» (після розкладання на множники можна відразу робити висновок, що шуканих чисел не існує).

Кейс 2. Наведено розв'язання рівняння $\sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{3x+1} = \sqrt[3]{x-1}$.

Розв'язання

Областю визначення рівняння є всі дійсні числа. Піднесемо обидві частини цього рівняння до куба.

Будемо мати:

$$x + 1 + 3 \cdot \sqrt[3]{(x+1)^2} \cdot \sqrt[3]{3x+1} + 3 \cdot \sqrt[3]{(3x+1)^2} \cdot \sqrt[3]{x+1} + 3x + 1 = x - 1;$$

$$x + 1 + 3x + 1 + 3 \cdot \sqrt[3]{x+1} \cdot \sqrt[3]{3x+1} \cdot 3 \cdot (\sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{3x+1}) = x - 1;$$

$$\sqrt[3]{x+1} \cdot \sqrt[3]{3x+1} \cdot 3 \cdot (\sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{3x+1}) = -x - 1.$$

В останнє рівняння входить вираз $\sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{3x+1}$, який є лівою частиною початкового рівняння. Замінімо цей вираз виразом, що стоїть в правій частині рівняння. Матимемо $\sqrt[3]{x+1} \cdot \sqrt[3]{3x+1} \cdot \sqrt[3]{x-1} = -(x-1)$.

Піднесемо обидві частини останнього рівняння до куба:

$$(x+1)(3x+1)(x-1) = -(x+1)^3;$$

$$4x^2(x+1) = 0, \text{ звідки } x_1 = 0, x_2 = -1.$$

Обговорюючи запропоноване розв'язання, студенти повинні прийти до висновку про те, що $x_1 = 0$ - сторонній корінь і що він з'явився через заміну виразу нетотожно рівним йому виразом $\sqrt[3]{x-1}$.

Кейс 3 [2]. У завданні можуть міститися математичні помилки (як в умові завдання, так і у відповіді і розв'язанні). Якщо некоректна умова задачі, то поясніть чому це так. В цьому випадку проведіть дослідження даних в умові, що показує, чи можна їх змінити так, щоб умова стала коректною. Якщо невірний тільки Розв'язок, то вкажіть всі помилки і покажіть правильний розв'язок.

Завдання. Один продавець продає сливи в середньому по 150 грн. за кілограм, а інший - по 100 грн. Але у першого кісточка становить третину маси кожної сливи, а у другого - половину. Чиї сливи вигідніше купити.

Розв'язання

У першого продавця м'якоть становить $\frac{2}{3}$ маси, значить, $\frac{2}{3}$ кілограма м'якоті у нього коштує 100 грн, а 1 кг м'якоті - 150 грн. У другого продавця м'якоть становить половину маси, тому її вартість - 50 грн за півкіло, а 1 кг м'якоті коштує 100 грн. Таким чином, у другого купувати вигідніше.

В результаті обговорення кейса, студенти повинні прийти до висновку про те, що умова завдання коректна, відповідь вірна, але в корені невірний розв'язок.

З вірного твердження «У першого продавця м'якоть становить $\frac{2}{3}$ маси» зовсім не випливає, що $\frac{2}{3}$ кілограма м'якоті у нього коштує 100 грн. Насправді перший продавець бере 100 грн не за $\frac{2}{3}$ кілограма м'якоті слив, а за $\frac{2}{3}$ кілограма слив разом з кісточками. А 150 грн він, як і сказано в умові задачі, бере за 1 кг слив, а не за 1 кг м'якоті. Аналогічно, другий продавець бере 150 грн за півкіло слив (а не тільки м'якоті), а 100 грн - за 1 кг слив. У розв'язку плутається м'якоть слив і цілі сливи, в результаті чого приходять до абсурдного висновку: ціна м'якоті слив не відрізняється від зазначеної в умови ціни слив з кісточками (100 грн).

Наведемо вірне Розв'язання. Порівняємо ціну м'якоті слив. Перший продавець

продає $1 - \frac{1}{3} - \frac{2}{3}$ кілограм м'якоті за 150 грн, тобто ціна 1 кг м'якоті у нього становить. А у другого продавця м'якоть коштує 100 грн за півкіло, тобто 200 грн за кілограм. Таким чином, кілограм м'якоті у другого продавця дешевше, тому купувати сливи вигідніше у нього.

Може бути запропоновано і таке правильне розв'язання. За 300 грн у першого продавця буде куплено 2 кг слив, з яких м'якоть складе кг, а у другого буде куплено 3 кг слив, причому м'якоть складе 1,5 кг. Таким чином, купувати сливи у другого продавця вигідніше.

Кейс 4 [2]. Школяр розв'язав задачу «Скількома способами можна намалювати прямокутник по лініях сітки на картатому аркуші паперу розміром $m \cdot n$?», розмірковуючи таким чином.

Кожен прямокутник задається однозначно своїй верхній лівій і правій нижній вершинами. Виберемо місце розташування однієї вершини, це можна зробити $(m + 1)(n + 1)$ способами - таке число вузлів решітки на аркуші розміром $m \cdot n$. Другий вузол не повинен лежати з першим в одному рядку і в одному стовпці (а також не повинен з ним збігатися). Таким чином, він може лежати в будь-який з n рядків, що залишилися і в будь-якому з m залишилися стовпців, тобто може бути обраний $m \cdot n$ способами. Разом: за правилом твору існує $(m + 1)(n + 1)mn$ способів вибрати дві вершини прямокутника. Але при цьому ми порахували кожен прямокутник два рази: вибираючи спочатку верхній лівий, а потім нижній правий кут і навпаки, тому отримане твір треба розділити на два.

$$\text{Відповідь: } \frac{(m + 1)(n + 1)mn}{2}.$$

У розв'язанні є помилки.

1. Придумайте аргумент, який відразу переконає школяра, що його розв'язання невірне, не вказуючи, де саме він помилився.

2. Вкажіть всі помилки в наведеному розв'язанні.

3. Наведіть вірне розв'язання.

Відповіді на питання можуть бути такими.

1. На аркуші розміром 1×1 - всього один прямокутник, а за формулою, отриманої школярем, їх повинно бути два.

2. У розв'язанні вірно підраховано кількість способів вибрати дві протилежні вершини прямокутника. Але верхня вершина може виявитися не лівіше, а правіше нижньої. В цьому випадку не існує прямокутника, для якого одна з обраних вершин - верхня ліва, а інша - права нижня. відповідь:

$$\frac{(m+1)(n+1)mn}{4} \quad (B.3)$$

Для отримання цієї вірної відповіді слід в наведеному школярем розв'язанні перше речення замінити на інше: «Кожен прямокутник однозначно задається двома протилежними вершинами: або верхньою лівою та нижньою правою, або верхньою правою і нижньою лівою». Далі, як і в наведеному розв'язанні, отримаємо, що існує $(m+1)(n+1)mn$ способів вибрати дві протилежні вершини прямокутника. Але при цьому кожен прямокутник врахований чотири рази, так як будь-яка з чотирьох вершин могла бути обрана в якості першої. Тому отримане треба розділити на чотири.[68]

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Рудик А. Соціальна зумовленість професійної підготовки майбутніх вчителів математики до використання інноваційних технологій у профільних школах. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів, 2016. Вип. 142. С. 163–166.
2. Рудик А., Воскобойнікова Г. Впровадження інноваційних технологій у процес магістерської підготовки в системі університетської освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічна теорія і практика»*. Київ, 2017 р. Вип. 1. С.427–443.
3. Voskoboinikov S., Melnik S., Stupak D., Rudyk A. Organization of distance learning in higher education based on competent approaches. *Theory and methods of educational management*. 2018.№1(21). Електронне фахове видання. URL: <http://umo.edu.ua/katalogh-vidanj>
4. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Технологізація освітнього процесу у профільній школі на основі підходів і принципів індивідуального здоров'язбереження. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Вип. 154 (1) Чернігів, 2018 р. С.152 –155.
5. Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В., Воскобойніков С. В., Мельник С. В., Ступак Д. Е. Організація підготовки педагога-дослідника на основі інтегрованого поєднання методів математичного моделювання та інформаційних технологій. *Вісник Житомирського державного університету*, 2018, Педагогічні науки. Вип. 4 (95). С. 50–55. *Index Copernicus, Cite Factor, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory*.
6. Рудик А. Майстер-клас використання математичного моделювання у прикладних галузевих дослідженнях для формування професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу у

профільній школі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Index Copernicus. CEJSH. Crossref. Cite Factor. Суми, 2019. №10(94).С.106–116.

7. Рудик А. Інноваційні технології компетентнісно орієнтованої підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, 2021. Вип. 194 (2021). С.190-197. *Index Copernicus, World Cat, Google Scholar, Academic Journals, Research Bid*.

8. Voskoboinikova G., Doroshenko T., Rudyk A. Integrated approach to providing technology of educational processes in the master's conditions in institutions of higher education. *Modern Science–Moderní věda*. Praha. České Republika, Nemoros. 2019. № 3. С.95–103.

***Наукові праці в інших наукових виданнях та засвідчують
апробацію матеріалів дисертації:***

9. Voskoboinikova G., Dovzhuk V., Dovzhuk N., Rudyk A. Dual education: international experience and prospects of implementing the system of master training in higher education in Ukraine. *Modern science and education: new realities and scientific solutions: 13th International Scientific Conference on the topic.*, Warna, 1–3 July, 2017. Warna: UME, 2017. Vol. X. P. 136–142.

10. Modeling of the educational process and design of the method and technologies of integrated adaptive education for master preparation in higher education institutions. // Voskoboinikova G. L., Dovzhuk V. V., Dovzhuk N. Sh., Konovalova L.V., Rudik A.V. *SCIENCE AND LIFE*. Karlovy Vary, Czech Republic, 2018. С. 282–284.

11. Voskoboinicova G., Voskoboinicov S., Dovzhuk V., Melnyk S., Rudyk A., Stupak D. Organization of distance education based on pedagogical innovation and technologization of educational processes in the master training system in conditions of

university education. «*Modern Science. Business and Education*» ISSN 2367-7368, 2018.Varna Vol. XI. С. 72 –77.

12. Воскобойнікова Г.Л., Довжук В.В., Довжук Н.Ш., Коновалова Л.В., Рудик А. В. Проектування методик і технологій інтегрованого адаптивного навчання у процесі магістерської підготовки майбутніх провізорів. *Адаптивні технології управління навчанням ATL* : матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 25–27 жовт. 2017 р. С. 33–34. URL: www.pdpu.edu.ua/doc/konf/2017/atl2017/atl2017.pdf

13. Воскобойнікова Г. Л., Довжук В. В., Довжук Н. Ш., Коновалова Л. В., Рудик А. В. Менеджмент науково-педагогічної, науково-дослідної та оздоровчої корпоративної діяльності на засадах соціального й освітнього партнерства. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптаційні можливості дітей та молоді». Одеса, 2018.С. 40–42.

14. Рудик А. В., Воскобойнікова Г. Л. Індивідуальне здоров'язбереження учасників освітнього процесу у профільній школі в умовах технологізації та інформатизації. Тези доповідей та матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів, 18 жовтня 2018 р. С.139–141.

15. Воскобойніков С. О., Воскобойнікова Г. Л., Рудик А. В. Проектування технологізації освітнього процесу на засадах технологічного і компетентнісного підходів. Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2018». Одеса, 28 жовтня 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С. 127–128.

16. Rudyk A., Voskoboinikova G. Improving professional preparation of mathematics for the optimization of education in a specialized school in technical conditions of educational processes. The third international scientific congress of scientists of Europe as part of the III International Scientific Forum of Scientists "East - West" (Austria - Russia - Kazakhstan - Canada - Ukraine - Czech Republic) 11th January 2019, Vienna, Austria 2019 P. 377–381.

17. Рудик А. В. Інтерактивні технології у формуванні професійної готовності майбутніх магістрів математики до технологізації освітнього процесу

у профільній школі. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2019». Одеса, 2019 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського. С.51–54.

18. Rudyk A. Methodical approaches to the application of mathematical planning of scientific and technical development research. Collection of scientific works and materials VIII Scientific-practical conference of the School of Young Scientist JSC Farmak. Kyev, 2020. Vol.8. P.61–63.

19. Rudyk A. Trends to promote professional preparation in the conditions of the educational process technologization with the master training system of future teachers of mathematics. The VI International Science Conference «Trends and directions of development of scientific approaches and prospects of integration of Internet technologies into society», Science of Education. 11th February 2021. Stockholm, Sweden, 2021. P. 337-343. DOI - 10.46299/ISG.2021.I.VI

Відомості про апробацію результатів дисертації

1. Міжнародна науково-практична конференція VII Сіверянські читання, Чернігів, 14 грудня, 2016, Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка (очна).
2. Modern science and education: new realities and scientific solutions: 13th International Scientific Conference on the topic Modern science and education: new realities and scientific solutions, Varna, 1–3 July, 2017 (очна).
3. International Scientific Conference “SCIENCE AND LIFE”. Karlovy Vary, Czech Republic, (заочна).
4. 14th International Scientific «Modern Science. Business and Education» Conference on the topic., Varna, 1–3 July, 2018. Varna (очна).
5. III Міжнародна науково-практична конференція «Адаптивні технології управління навчанням ATL», м. Одеса, 25–27 жовт. 2017 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського (заочна).
6. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів та студентів «Молодіжна політика як складова євроінтеграційного вибору України», Київ 2018 р. (очна).
7. XI Міжнародна науково-практична конференція «Адаптаційні можливості дітей та молоді». Одеса, 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського (очна).
8. IV Міжнародна науково-практична конференція «Біомеханіка» Чернігів, 18 жовтня 2018 р. Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка (очна).
9. IV Міжнародна науково-практична конференція «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2018». Одеса, 28 жовтня 2018 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського (заочна).
10. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів та студентів «Молодіжна політика як складова євроінтеграційного вибору України», Київ 2019 р. (очна).

11. The third international scientific congress of scientists of Europe as part of the III International Scientific Forum of Scientists "East - West" (Austria - Russia - Kazakhstan - Canada - Ukraine - Czech Republic) 11th January 2019, Vienna, Austria 2019 P. 377–381 (очна).

12. V Міжнародна науково-практична конференція «Адаптивні технології управління навчанням ATL – 2019». Одеса, 2019 р. ПНПУ імені К. Д. Ушинського (заочна).

13. VII Scientific-practical conference of the School of Young Scientist JSC Farmak. Kyev, 2019 (очна).

14. Scientific and practical conference of young scientists with international involvement, Kyiv, 2019, (очна).

15. Scientific and practical conference of young scientists with international involvement, Kyiv, 2020, (очна).

16. VIII Scientific-practical conference of the School of Young Scientist JSC Farmak. Kyev, 2020 (очна).

17. VI International Science Conference «Trends and directions of development of scientific approaches and prospects of integration of Internet technologies into society», Science of Education. 11th February 2021. Stockholm, Sweden, 2021. DOI - 10.46299/ISG.2021.I.VI (заочна).

Результати впровадження матеріалів дисертаційного дослідження

КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Україна, м. Київ-03179,

вул. Львівська, 49

Тел. 424-64-88

Факс: 594-03-01

<http://www.kymu.edu.ua>

e-mail: info@kymu.edu.ua



KYIV INTERNATIONAL
UNIVERSITY

49, Lvivska str.

03179-Kyiv; Ukraine

Tel.: 424-64-88

Fax: 594-03-01

<http://www.kymu.edu.ua>

e-mail: info@kymu.edu.ua

15.01.15 № 082

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Рудик Анни Віталіївни

з теми «Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі»

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. упродовж 2016-2017рр. впроваджені у навчально-виховний процес магістерської підготовки студентів економічного факультету і факультету будівництва, архітектури та інформаційних технологій.

Розроблені дисертантом модель, програма і навчально-методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі сприяли формуванню готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності у профільних школах та реалізації фахових компетенцій викладача і дослідника у галузі. Методичні рекомендації до застосування інноваційних педагогічних технологій та програмне забезпечення для здійснення мультимедійного супроводу на уроках математики у профільних школах впроваджені в освітній процес студентів для аудиторної форми навчання та в умовах дистанційного навчання студентів заочної форми. Запропоновані автором вдосконалення організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для ефективності формування їх професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі на засадах провадження передового зарубіжного і вітчизняного педагогічного досвіду, висвітлені у наукових публікаціях Рудик А. В. впроваджено у процес організації науково-дослідної роботи та написання магістерських дипломних робіт студентів.

Результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи підтвердили її теоретичну і практичну значущість і можуть бути рекомендованими для використання у процесі магістерської підготовки студентів, а також стажування викладачів економічних дисциплін та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах.

Проректор з навчально-виховної роботи



Т. В. Данченко



03058

УКРАЇНА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, тел. (380-32) 237-49-93, 258-27-58, факс: (380-32) 258-26-80
ел. пошта: coffice@lpnu.ua, інтернет: www.lp.edu.ua

10.05.2018 № 67-01-842

на № _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Рудик Анни Віталіївни
з теми «Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації
освітнього процесу у профільній школі»**

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. упродовж 2016-2017рр. впроваджені у навчально-виховний процес магістерської підготовки студентів Інституту прикладної математики та фундаментальних наук у Національному університеті «Львівська політехніка».

Розроблені дисертантом модель, програма і навчально-методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі, методичні рекомендації до застосування інноваційних педагогічних технологій та програмне забезпечення для здійснення мультимедійного супроводу на уроках математики у профільних школах сприяли формуванню готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності та реалізації фахових компетенцій викладача і дослідника у галузі. Авторський доробок щодо вдосконалення організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для ефективності формування їх професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі на засадах провадження передового зарубіжного і вітчизняного педагогічного досвіду, висвітлені у наукових публікаціях Рудик А. В. впроваджено у процес організації науково-дослідної роботи та написання магістерських дипломних робіт студентів.

Результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи підтвердили її теоретичну і практичну значущість і можуть бути рекомендованими для використання у процесі магістерської підготовки студентів, а також стажування викладачів математичних та економічних дисциплін у вищих навчальних закладах.

Проректор з науково-педагогічної роботи

Корж Р. О.

Виконавець:
Костробій П.П.
(032) 258-23-68



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний заклад

**"ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО"**

65020, м.Одеса, вул. Старопортофранківська, 26. Тел.: (048) 723-40-98, факс: (048) 732-51-03
E-mail: pdpu@pdpu.edu.ua

від 05.03.2018 № 447/19-02
на № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Рудик Анни Віталіївни

**з теми «Професійна підготовка майбутніх учителів математики до
технологізації освітнього процесу у профільній школі»**

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. упродовж 2016–2017 н. р. впроваджені в освітній процес магістерської підготовки студентів фізико-математичного факультету Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Розроблені дисертантом модель, програма і навчально-методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі сприяли формуванню готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності у профільних школах та реалізації фахових компетенцій викладача і дослідника у галузі. Методичні рекомендації до застосування інноваційних педагогічних технологій та програмне забезпечення для здійснення мультимедійного супроводу на уроках математики у профільних школах упроваджені в освітній процес студентів для аудиторної форми навчання та в умовах дистанційного навчання

студентів заочної форми. Запропоновані автором вдосконалення організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для ефективності формування їх професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі на засадах передового зарубіжного і вітчизняного педагогічного досвіду, що висвітлені у наукових публікаціях Рудик А. В., впроваджено у процес організації науково-дослідної роботи та написання магістерських дипломних робіт студентів.

Результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи підтвердили її теоретичну і практичну значущість і можуть бути рекомендованими для використання у процесі магістерської підготовки студентів, а також стажування викладачів у вищих навчальних закладах.

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. впроваджено в цикл дисциплін кафедри прикладної математики та інформатики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Проректор з наукової роботи



Handwritten signature of T. I. Koycheva

Т. І. Койчева

Завідувач кафедри
прикладної математики та інформатики

Handwritten signature of T. L. Mazuruk

Т. Л. Мазурок

Міністерство освіти і науки України
**ЖИТОМИРСЬКИЙ
 ДЕРЖАВНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ**
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
 Вул. В. Бердичівська, 40,
 м. Житомир, 10008
 телефон /факс (0412) 43-14-17
 E-mail: zu@zu.edu.ua Web: www.zu.edu.ua
 код ЄДРПОУ 02125208



Ministry of Education and Science of Ukraine
Zhytomyr Ivan Franko State University
 40, Velyka Berdychivska Str.,
 City of Zhytomyr Ukraine, 10008
 Tel/Fax (0412) 43-14-17
 E-mail: zu@zu.edu.ua Web: www.zu.edu.ua
 USREOU 02125208

Від 20.11.2019 № 1/1418
 На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Рудик Анни Віталіївни

з теми «Професійна підготовка майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу в профільній школі»

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. упродовж 2017-2019 рр. впроваджені у навчально-виховний процес магістерської підготовки студентів фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Розроблені аспірантом модель, програма і навчально-методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі, методичні рекомендації до застосування інноваційних педагогічних технологій та програмне забезпечення для здійснення мультимедійного супроводу на уроках математики у профільних школах сприяли формуванню готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності та реалізації фахових компетенцій викладача і дослідника у галузі. Авторський розробок щодо вдосконалення організації професійної підготовки майбутніх учителів математики для ефективності формування їх професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі на засадах впровадження передового зарубіжного і вітчизняного педагогічного досвіду,

висвітлені у наукових публікаціях Рудик А. В. впроваджено у процес організації науково-дослідної роботи та написання магістерських дипломних робіт студентів.

Результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи підтвердили її теоретичну і практичну значущість і можуть бути рекомендованими для використання у процесі магістерської підготовки студентів, а також стажування викладачів математичних та економічних дисциплін у закладах вищої освіти.

Обговорення матеріалів дисертації та затвердження довідки про впровадження відбулося на засіданні кафедри педагогіки, професійної освіти та управління освітніми закладами (протокол № 5 від 12.11.2019 р.).

Завідувач кафедри педагогіки,
професійної освіти та
управління освітніми закладами

Проректор з навчальної роботи



О.С. Антонова

Н.М. Корнійчук



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА**

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Тел. 3-36-10
 E-mail chnpu @ chnpu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125674

20.10.2017 № 41

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Рудик Анни Віталіївни

з теми «Професійна підготовка майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі»

Результати дисертаційного дослідження Рудик А. В. пройшли апробацію у Чернігівському національному педагогічному університеті імені Т. Г. Шевченка і впроваджені у навчально-виховний процес професійної підготовки студентів природничо-математичного і технологічного факультетів впродовж 2016–2017 рр.

Розроблені дисертантом модель, програма і навчально-методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі сприяли формуванню готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності у профільних школах, а також реалізації фахових компетенцій викладача і дослідника у галузі.

Розроблені автором методичні рекомендації до застосування інноваційних педагогічних технологій та програмне забезпечення для здійснення мультимедійного супроводу на уроках математики у профільних школах впроваджені в освітній процес підготовки студентів для аудиторної форми та в умовах дистанційного навчання студентів заочної форми.

Теоретичні і практичні аспекти вдосконалення організації професійної підготовки майбутніх учителів математики та їх професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі на засадах впровадження передового зарубіжного і вітчизняного педагогічного досвіду, висвітлені у наукових публікаціях Рудик А. В., впроваджено у процес організації науково-дослідної роботи та написання магістерських дипломних робіт студентів.

Ректор Чернігівського національного
 педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка
 академік НАН України
 доктор педагогічних наук, професор

Виконавець Мисенюк А. О.
 063-412-00-76



Носко М. О.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Житомирський технологічний коледж
 Київського національного університету будівництва і архітектури
 I рівень акредитації
 м. Житомир, вул. Небесної Сотні, 37, 10029, тел./ факс (0412) 47-31-72.47-31-70
 e-mail: ztkknuba@ukr.net, код ЄДРПОУ 39891833

20.02.2020р. №11-66

Довідка
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Рудик Анни Віталіївни
з теми «Професійна підготовка майбутніх учителів математики до
технологізації освітнього процесу в умовах профільної школи»
здобувача наукового ступеня кандидата педагогічних наук
за спеціальністю 0.15 – теорія і методика професійної освіти

Результати дисертаційного дослідження А. В. Рудик впроваджено в освітній процес Житомирського технологічного коледжу КНУБА.

Упродовж 2017–2019 рр. впроваджено розроблену А. В. Рудик модель професійної підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі, яка включає компетентісно-цільовий, організаційно-методичний, методично-функціональний, аналітично-моніторинговий блоки, що забезпечують у процесі професійної підготовки у ЗВО формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу у профільній школі. Для перевірки ефективності впровадження моделі професійної підготовки майбутніх вчителів математики до технологізації освітнього процесу у профільній школі на етапі формувального експерименту проведено експериментальне навчання. До програми експериментального навчання з використанням майстер-класу входило дослідження мотиваційного (ступінь прояву позитивної мотивації до формування професійної готовності до технологізації освітнього процесу в профільній школі та сформованості цілей застосування у майбутній професійній діяльності), операційно-діяльнісного (основні вміння і навички організації та впровадження використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях під час вивчення предметів профільної школи освітньої галузі «Математика»), когнітивного (рівень засвоєння теоретичних основ використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях та знання дидактичних засад його використання в освітньому процесі профільної школи із математичних дисциплін), компетентісного (здатність майбутнього вчителя усвідомлено здійснювати

професійну діяльність на основі використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, математичного моделювання в прикладних галузевих дослідженнях), оцінно-рефлексивного компонентів (визначає рівень власної значущості, розвитку власної самооцінки, самореалізації, стан спрямованості особистості майбутнього фахівця на усвідомлення своєї науково-дослідницької діяльності і самого себе як її суб'єкта), які забезпечують єдність процесуальної та змістової сторін освітнього процесу.

Результати дослідження Рудик А. В. підтверджують доцільність і актуальність здійснення наукового пошуку, мають практичне значення і цінність, сприяють поглибленню фахових компетентностей викладачів і вчителів математики, їх професійній готовності використовувати сучасні інноваційні освітні та інформаційні технології в умовах технологізації освітнього процесу у профільній школі.

Довідка видана для пред'явлення у спеціалізовану вчену раду за місцем захисту дисертації.

Директор ЖТК КНУБА



Л. А. Білогор